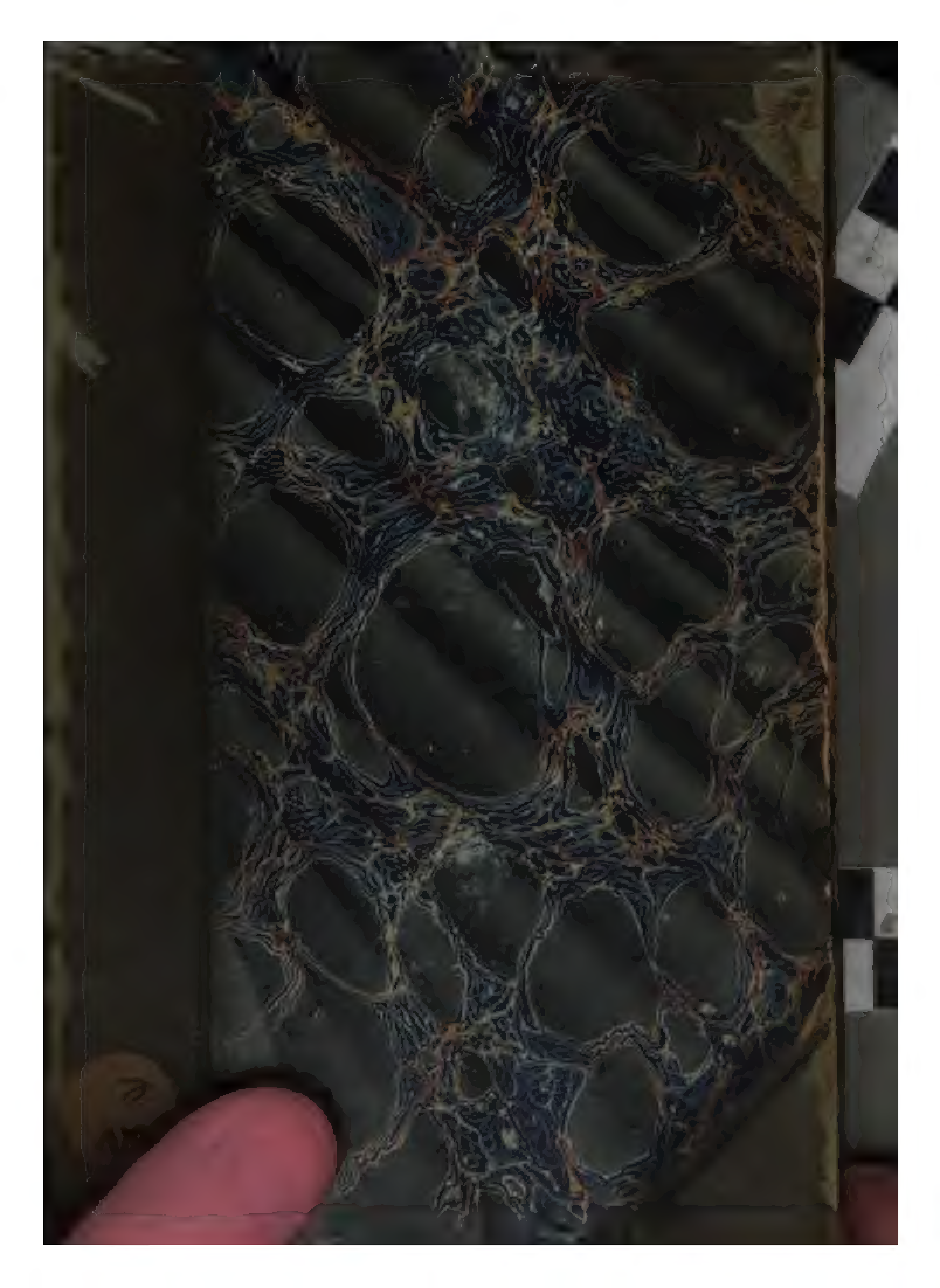
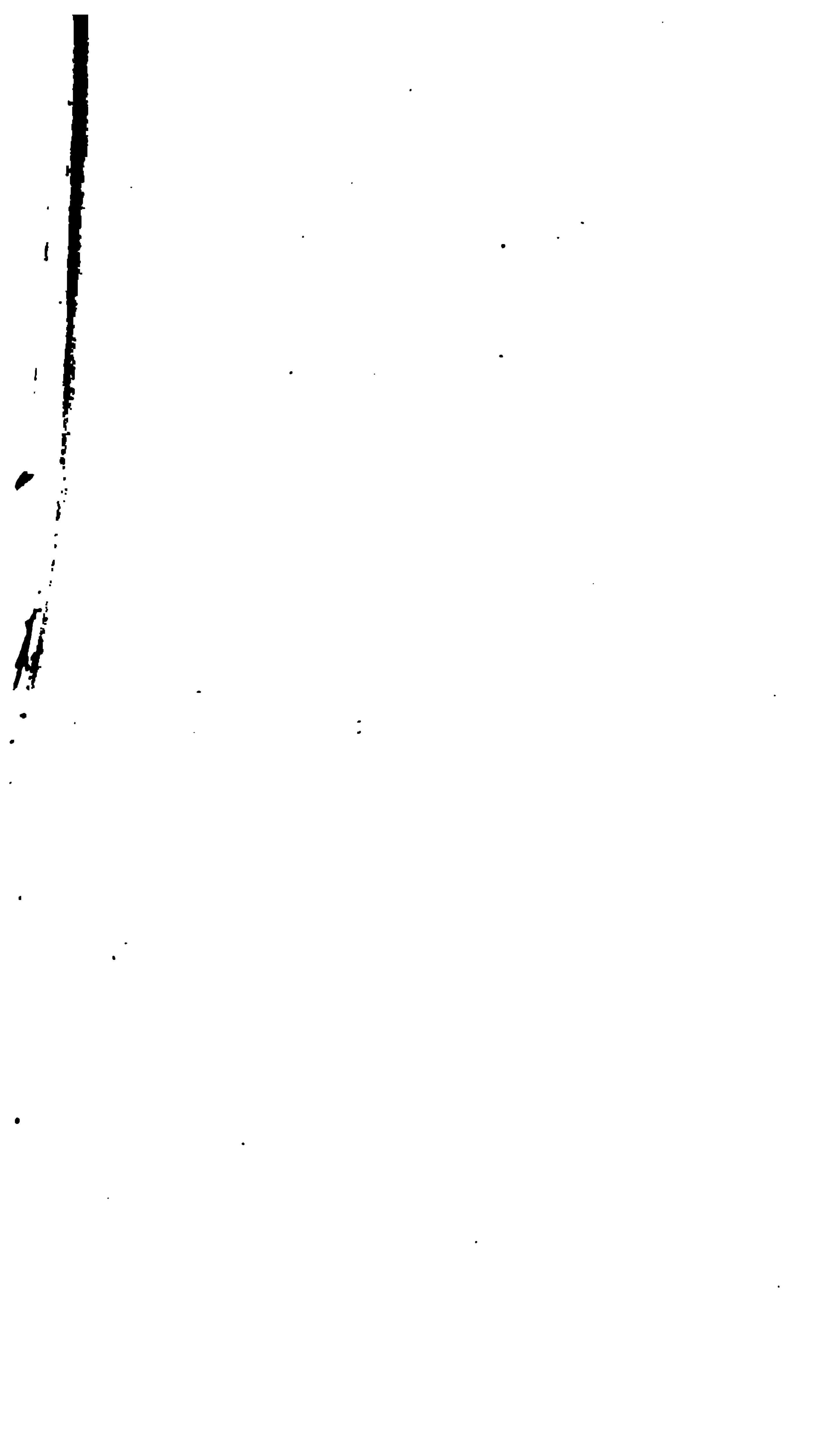








Nachrichten

von der

K. Gesellschaft der Wissenschaften

und der

Georg-Augusts-Universität

aus dem Jahre 1878.



Göttingen.
In Commission in der Dieterich'schen Buchhandlung.
1878.

Man bittet die Verzeichnisse der Accessionen zugleich als Empfangsanzeigen für die der kgl. Societät übersandten Werke betrachten zu wollen.

Register

über

die Nachrichten von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der Georg-Augusts-Universität aus dem Jahre 1878.

L. von Bar als ordentlicher Professor in die juristische Facultät zu Göttingen versetzt 563.
Fritz Bechtel, Habilitation in der philos. Facultät 563.
H. Behagel v. Adlerskron, z. Dr. phil. prom. 432.
Beneke-Preisstiftung, s. Götting. II B. c.
Theodor Benfey, Einige Worte über den Ursprung der Sprache 45.
— — Altpersisch Mazdâh, Zendisch Mazdâonh, Sanskritisch Medhâ's. Eine grammatisch-etymologische Abhandlung 67.
— — Die eigentliche Accentuation des Indicativ Präsentis von *ἐς* »sein« und *φᾱ* »sprechen« 165.
— — *Mahâm*, Nom. sing. von *mahánt*, drittes Beispiel Rigveda IV, 23, 1 190.
— — Einige Derivate des Indogermanischen Verbums **anbh* = sanskritisch *nabh* 213.
— — Der Bindevocal *î* im Sanskrit 413.
— — Jubiläumsfeier 564.

1*

Heinrich Ernst Beyrich in Berlin zum Correspondenten der k. Gesellschaft der Wissenschaften erwählt 509.
Adalb. Bezzenberger, Ueber einige avestische Wörter und Formen 251.
Aug. Böcker, z. Dr. phil. prom. 498.
Georg Böhm, z. Dr. phil. prom. 430.
Professor Bohtz, Jubiläumsfeier 564.
Paul Rich. Brücher, z. Dr. phil. prom. 499.
A. v. Brunn, Ueber die Vena azygos 246.
Kurd Bürkner, Habilitation in der medicinischen Facultät 563.

Georg Cantor in Halle zum Correspondenten der k. Gesellschaft der Wissenschaften erwählt 509.

Dedekind, Ueber den Zusammenhang zwischen der Theorie der Ideale und der Theorie der höheren Congruenzen 1.
Rob. Dettloff, z. Dr. phil. prom. 498.
Richard Deutschmann, Habilitation in der medicinischen Facultät 563.
O. Drude, Ueber die Verwandtschaft und systematische Bedeutung von Ceroxylon Andicola 33.
Carl Dyckerhoff, z. Dr. phil. prom. 499.

Victor Ehrenberg, Habilitation in der juristischen Facultät 563.
Friedr. August Eduard Ehrenfeuchter, Anzeige seines Todes 278.
A. Enneper, Ueber die Flächen mit planen und sphärischen Krümmungslinien 332.
— — Ueber eine Gleichung zwischen Theta-F[illegible]n 550.

Andreas Freiherr von Ettingshausen, Anzeige seines Todes 508. Zum Andenken an denselben 516.
Walter Friedensburg, z. Dr. phil. prom. 431.
J. Fuchs, Ueber eine Classe von Differenzialgleichungen, welche durch Abelsche oder elliptische Functionen integrirbar sind 19.
Theod. Friederici, z. Dr. phil. prom. 498.

Eugen Geinitz, Habilitation in der philosophischen Facultät 280.
Georg Geisenhof, erhält einen Theil des Preises der theologischen Facultät 329.
Wilh. Gercken, z. Dr. phil. prom. 498.
Oskar Göltschke, z. Dr. phil. prom. 499.
Theodor Görges, erhält den Preis der medicinischen Facultät 330.
Eugen von Gorup-Besanez, Anzeige seines Todes 508.
Göttingen:
I. Königliche Gesellschaft der Wissenschaften.
A. Feier des Stiftungstages 505.
B. Jahresbericht, erstattet vom Secretär, Herrn Geheimen Obermedicinalrath Wöhler 505.
a. das Directorium der Societät ist zu Michaelis d. J. von Herrn Grisebach in der physikalischen auf Herrn Weber in der mathematischen Classe übergegangen 508.
b. Bericht über die 1877 durch den Tod verlorenen Mitglieder und Correspondenten 508.
c. Verzeichniß der neu erwählten Mitglieder und Correspondenten 509.
C. Verzeichniß der gehaltenen Vorträge und

vorgelegten Abhandlungen: Fr. Wüstenfeld, die Familie el-Zubeir 1. Abth. 1 (in den Abhandlungen gedruckt). — R. Pauli, Karolingische Geschichte in altenglischen Annalen 1. — Dedekind, Ueber den Zusammenhang der Theorie der Ideale und der Theorie der Congruenzen 1 (in den Abhandlungen gedruckt). — P. de Lagarde, Tertullianea 15. — J. Fuchs, Ueber eine Classe von Differentialgleichungen, welche durch Abelsche oder elliptische Functionen integrirbar sind 19. — O. Drude, Ueber die Verwandtschaft und systematische Bedeutung von Ceroxylon Andicola 33. — Th. Benfey, Einige Worte über den Ursprung der Sprache 45. — F. Wüstenfeld, Die Familie el-Zubeir 2. Abth. 67 (in den Abhandlungen gedruckt). — Th. Benfey, Altpersisch Mazdâh, Zendisch Mazdâoṅh, Sanskritisch Medhâ's 67 (in den Abhandlungen gedruckt). — P. de Lagarde, Kritische Anmerkungen zum Buche Isaias 67 (in den Abhandlungen gedruckt). — J. Petersen, Beweis eines Lehrsatzes betreffend die Integration algebraischer Differentialausdrücke beziehungsweise algebraischer Differentialgleichungen unter geschlossener Form 68. — Karl Schering, Mittheilung aus einer Experimentaluntersuchung über die »Reibungsströme« 88. — Marmé, Mittheilungen aus dem pharmacologischen Institute zu Göttingen 102. — H. O. Lang, Beiträge zur Physiographie gesteinsbildender Mineralien II. 153. — Th. Benfey, Die eigentliche Accentuation des Indicativ Prä-

sentis von ἐς »sein« und φα̃ »sprechen« so wie einiger griechischer Präpositionen 165. — Derselbe, *Mahām*, Nom. sing. Drittes Beispiel 190. — J. Henle, Zur vergleichenden Anatomie der Krystalllinse 213. — Th. Benfey, Einige Derivate des Indogermanischen Verbums **anbh* = sanskritisch *nabh* 213. — P. de Lagarde, Erklärung chaldäischer Wörter 213 (in den Abhandlungen gedruckt). — H. Ludwig, Die Bursae der Ophiurenen und deren Homologon bei den Pentremiten 215. — A. Grisebach, Die systematische Stellung von Sclerophylax und Cortesia 221. — R. Pauli, Drei volkswirthschaftliche Denkschriften aus der Zeit Heinrichs VIII. von England, zum ersten Mal herausgegeben 221 (in den Abhandlungen gedruckt). — M. Stern, Beiträge zur Theorie der Bernoulli'schen und Euler'schen Zahlen 221 (in den Abhandlungen gedruckt). — W. Marmé, Beobachtungen zur Pharmakologie des Salicin 229. — A. v. Brunn, Ueber das Verhältniß der linken Intercostalvenen zur Vena azygos 246. — Adalb. Bezzenberger, Ueber einige avestische Wörter und Formen 251. — F. Wüstenfeld, Coptisch-Arabische Handschriften der Königl. Universitäts-Bibliothek 285. — A. Grisebach, Der Dimorphismus der Fortpflanzungsorgane von Cardamine chenopodifolia Pers. 332. — A. Enneper, Ueber die Flächen mit planen und sphärischen Krümmungslinien 332 (in den Abhandlungen gedruckt). — W. Henneberg, Chemische Untersuchungen auf

apistischem Gebiete 341. — Schwarz, Ueber den verstorbenen Corresp. der Soc. Graßmann 332. — P. de Lagarde, Zur Erklärung der aramäischen Inschrift von Carpentras 357. — Marmé, Beobachtungen zur Pharmakologie des Salicin 373. — W. C. Röntgen, Ueber Entladungen der Elektricität in Isolatoren 390. — Th. Benfey, Der Bindevocal *i* im Sanskrit 413 (in den Abhandlungen gedruckt). W. Marmé, Ueber Duboisia myoporoides R. Br. 413. — L. Kiepert, Ueber die Auflösung der Gleichungen fünften Grades 424. — C. Klein, Ueber den Feldspath vom Hohen Hagen bei Göttingen und seine Beziehungen zu dem Feldspath von Mte. Gibele auf der Insel Pantellaria 449. — J. Thomae, Sätze aus der Functionentheorie 466. — A. Grisebach, Symbolae ad Floram argentinam 473 (in den Abhandlungen gedruckt). — E. Riecke, Ueber das ponderomotorische Elementar-Gesetz der Elektrodynamik 473 (in den Abhandlungen gedruckt). — J. Reinke, Ueber eine Fortpflanzung des durch die Befruchtung erzeugten Wachsthums-Reizes auf vegetative Glieder 473. — P. de Lagarde, Ueber die koptischen Handschriften der hiesigen Bibliothek und über den Stand der Arbeiten zur Kritik des Bibeltextes 505 (in den Abhandlungen gedruckt). — Fr. Wieseler, Ueber die neuesten archäologischen Entdeckungen 505. — J. Henle, Zur Erinnerung an E. H. Weber 509. — B. Listing, Zum Andenken an A. von Ettingshausen

516. — R. Pauli, Magister Thomas Brunus, Beamter Rogers von Sicilien und Heinrichs II. von England 523. — R. Riecke, Ueber das ponderomotorische Elementargesetz der Elektrodynamik 541. — A. Enneper, Ueber eine Gleichung zwischen Theta-Functionen 550. — O. Krümmel, Die mittlere Tiefe der Oceane und das Wasserverhältniß von Land und Meer 556.

D. Preisaufgaben:

a. der kgl. Gesellschaft der Wisserschaften: Die für den November d. J. von der physikalischen Classe gestellte physiologische Preisaufgabe hat einen Bearbeiter nicht gefunden; sie wird nicht von Neuem aufgegeben 506.

Für den November 1879 von der mathematischen Classe gestellte Preisaufgabe 506.

Für den November 1880 von der historisch-philosophischen Classe 507.

Für den November 1881 von der physikalischen Classe 507.

b. Wedekind'sche Preisstiftung für Deutsche Geschichte. Preisaufgaben 405.

E. Verzeichniß der bei der kgl. Gesellschaft der Wissenschaften eingegangenen Druckschriften 42, 65, 195, 220, 282, 327, 354, 404, 469, 500. 568.

Göttingen:

II. Universität.

A. Verzeichniß der während des Sommersemesters 1878 gehaltenen Vorlesungen 197 — der während des Wintersemesters $18^{78}/_{79}$ 433.

B. a. Preisvertheilung an die Studierenden, eingeleitet durch eine Rede von Geh. Regierungsrath Sauppe über die Sagen von einer glücklicheren Urzeit und die Schilderungen eines idealen Staates der Zukunft 329.
b. Neue Preisaufgaben 330.
c. Beneke'sche Preisstiftung. Neue Preisaufgabe 280.
d. Petsche-Stiftung, Neue Preisaufgabe 327.
C. Oeffentliche Institute.
Pharmakologisches Institut 102, 229, 373, 413, 482.
D. Habilitationen
in der medicinischen Facultät 563.
in der juristischen Facultät 563.
in der philosophischen Facultät 280, 563.
E. Promotionen in der philosophischen Facultät 430, 498.
A. Grisebach, Die systematische Stellung von Sclerophylax und Cortesia 221.
— — Der Dimorphismus der Fortpflanzungsorgane von Cardamine chenopodifolia Pers. Ein Beitrag zur Theorie der Befruchtung 332.
— — Symbolae ad Floram argentinam 473.
Louis Gruber, z. Dr. phil. prom. 498.

Herm. Hahn, z. Dr. phil. prom. 431.
Ludw. Hänselmann, Geschenk beglaubigter Abschriften von 82 Briefen von und an Gauß 413. — — zum Correspondenten der k. Gesellschaft der Wissenschaften erwählt 509.
Gustav Hartmann, zum ordentlichen Professor in der juristischen Facultät berufen 279.
Georg Rob. Hasse, z. Dr. phil. prom. 499.
H[illegible]ich Eduard Heine in Halle zum auswär-

tigen Mitgliede der k. Gesellschaft der Wissenschaften erwählt 509.
J. Henle, Zur vergleichenden Anatomie der Krystalllinse 213.
— — Zur Erinnerung an E. H. Weber 509.
W. Henneberg, Chemische Untersuchungen auf apistischem Gebiete 341.
Georg Huges, z. Dr. phil. prom. 431.
Paul Hunaeus, z. Dr. phil. prom. 432.

Otto Kern, z. Dr. phil. prom. 432.
Diro Kitao, z. Dr. phil. prom. 499.
Maximilian Klatt, z. Dr. phil. prom. 431.
C. Klein, Ueber den Feldspath im Basalt vom Hohen Hagen bei Göttingen und seine Beziehungen zum Feldspath von Mte. Gibele auf der Insel Pantellaria 449.
Joh. Herm. Kloos, z. Dr. phil. prom. 431.
Professor Dr. Kraemer, Anzeige seines Todes 568.
Aug. von Kries, Habilitation in der juristischen Facultät 563.
Otto Krümmel, Habilitation in der philosophischen Facultät 280.
— — Die mittlere Tiefe der Oceane und das Massenverhältniß von Land und Meer 556.
Joh. Nic. Kruse, z. Dr. phil. prom. 432.

P. de Lagarde, Tertullianea. 15.
— — Kritische Anmerkungen zum Buche Isaias 67.
— — Erklärung chaldäischer Wörter 213.
— — Zur Erklärung der aramäischen Inschrift von Carpentras 357.
— — Ueber die koptischen Handschriften der hiesigen Bibliothek und über den Stand der Arbeiten zur Kritik des Bibeltextes 505.

H. O. Lang, Beiträge zur Physiographie gesteinsbildender Mineralien II. 153.
J. G. Rud. Langenbeck, z. Dr. phil. prom. 498.
Ernst Lausch, z. Dr. phil. prom. 432.
Rud. Lehmann, z. Dr. phil. prom. 499.
Joseph von Lenhossek in Pest, zum Correspondenten der k. Gesellschaft der Wissenschaften erwählt 509.
B. Listing, Zum Andenken an A. von Ettingshausen 516.
Samuel Löwenfeld, z. Dr. phil. prom. 431.
H. Ludwig, Die Bursae der Ophiuren und deren Homologon bei den Pentremiten 215.
Rob. Heinr. Lüning, z. Dr. phil. prom. 499.

W. Marmé, Experimentelle Beiträge zur Wirkung des Pilocarpin 102.
— — Beobachtungen zur Pharmakologie des Salicin 229. — Erklärung der dazu gehörenden Abbildung 497.
— — Beobachtungen zur Pharmakologie des Salicin, Fortsetzung 373.
— — Ueber Duboisia myoporoides R. Br. 413.
— — Beobachtungen zur Verwerthung der Ligatur der großen Hirnarterien für experimentell-pharmakologische Untersuchungen 413.
Georg Matthaei, z. Dr. phil. prom. 432.
Pastor prim. Ad. Morath, Erneuerung des Doctordiploms 430.
Fr. Chr. Müller, z. Dr. phil. prom. 482.

J. Orth, zum ordentlichen Professor in der medicinischen Facultät ernannt 279.

Reinhold Pauli, Karolingische Geschichte in altenglischen Annalen 1.
— — Drei volkswirthschaftliche Denkschriften

aus der Zeit Heinrichs VIII. von England, zum ersten Mal herausgegeben 221.
R. Pauli, Magister Thomas Brunus, Beamter Rogers von Sicilien und Heinrichs II. von England 523.
J. Petersen, Beweis eines Lehrsatzes betreffend die Integration algebraischer Differentialausdrücke beziehungsweise algebraischer Differentialgleichungen unter geschlossener Form 68.
Petsche-Stiftung, s. Göttingen. Universität B. d.
Ponfick nach Breslau versetzt 280.
Aug. Friedr. Pott, Erneuerung des Doctordiploms 430.
Heinrich Precht, z. Dr. phil. prom. 498.
Preisaufgaben der Universität, s. Göttingen II. B. b. — der kgl. Gesellschaft der Wissenschaften 506. — der Beneke-Stiftung 280. — der Petsche-Stiftung 327. — der Wedekind'schen Preisstiftung 405.
John Will. Raveil, z. Dr. phil. prom. 498.
Henri Victor Regnault, Anzeige seines Todes 508.
J. Reinke, Ueber eine Fortpflanzung des durch die Befruchtung erzeugten Wachsthums-Reizes auf vegetative Glieder 473.
E. Riecke, Ueber das ponderomotorische Elementar-Gesetz der Elektrodynamik 473. 541.
B. Riedel, Habilitation in der medicinischen Facultät 563.
Carl Rodenberg, z. Dr. phil. prom. 499.
Rob. Rollwage, z. Dr. phil. prom. 432.
W. C. Röntgen, Ueber Entladungen der Elektricität in Isolatoren 390.
Ernst Rosochatius, z. Dr. phil. prom. 431.
Gustav Rümelin zum außerordentlichen Professor in der juristischen Facultät ernannt;

folgt einem Rufe als ordentlicher Professor nach Freiburg i. Br. 280.

Heinr. Schäfer, z. Dr. phil. prom. 499.
Karl Schering, Mittheilung aus einer Experimentaluntersuchung über die »Reibungsströme« 88.
C. Otto Schultess, z. Dr. phil. prom. 432.
Theodor Schwann in Lüttich, zum auswärtigen Mitgliede der k. Gesellschaft der Wissenschaften erwählt 509.
Schwarz, Ueber den verstorbenen Correspondenten der Soc. Graßmann 332.
Friedr. Schwarzer, z. Dr. phil. prom. 431.
J. Spanuth erhält den Preis der philosophischen Facultät 330.
Jos. Will. Spencer, z. Dr. phil. prom. 431.
M. Stern, Beiträge zur Theorie der Bernoulli'schen und Euler'schen Zahlen 221.
John T. Stoddard, z. Dr. phil. prom. 499.
Unter-Bibliothekar Dr. Stromeyer, Anzeige seines Todes 566.

J. Thomae, Sätze aus der Functionentheorie 466.

Ernst Heinrich Weber, Anzeige seines Todes 508. — Zur Erinnerung an denselben 509.
Wedekind'sche Preisstiftung für Deutsche Geschichte 405.
Heinrich Wendlandt, z. Dr. phil. prom. 498.
Martin Wetzel, z. Dr. phil. prom. 498.
Professor Wiggers Jubiläumsfeier 564.
Franz Wilkens, z. Dr. phil. prom. 431.
N. Wulfsberg, Ueber Milchinfusionen 136.
— — Untersuchung einer aus Afrika stammenden Rinde 143.

Fr. Wieseler, Ueber die neuesten archäologischen Entdeckungen 505.
F. Wüstenfeld, Die Familie el-Zubeir. 1. Abth. 1. 2. Abth. 67.
— — Coptisch-Arabische Handschriften der Königl. Universitäts-Bibliothek 285.

Carl Zeumer, z. Dr. phil. prom. 432.

Göttingen,
Druck der Dieterichschen Univ.-Buchdruckerei.
Fr. W. Kaestner.

Nachrichten

ɘr Königl. Gesellschaft der Wissen-
ften und der G. A. Universität zu
Göttingen.

ıuar. № 1. 1878.

iche Gesellschaft der Wissenschaften.

Sitzung am 5. Januar.

ıfeld, Die Familie el-Zubeir. Erste Abtheilung,
eint in den Abhandlungen.)
Karolingische Geschichte in altenglischen Annalen.
agarde, Tertullianea.
ind, auswärt. Mitglied. Ueber den Zusammen-
zwischen der Theorie der Ideale und der Theorie
öhern Congruenzen. (Erscheint in den Abhand-
ı).
auswärt. Mitglied. Ueber eine Classe von Diffe-
lgleichungen, welche durch Abelsche oder ellipti-
Functionen integrirbar sind.
Ueber die Verwandtschaft und systematische Be-
ıg von Ceroxylon Andicola. (Vorgelegt von Gri-
ı).

---

ingische Geschichte in alteng-lischen Annalen.

Von

Reinhold Pauli.

ederholte Beschäftigung mit den älteren
n Englands nöthigt mich früher veröffent-
Bemerkungen durch weitere Ergebnisse
vollständigen. Aus ihnen geht nunmehr
daß die Nachrichten über die festländische

Geschichte während der Epoche der Karolinger auf drei räumlich und zeitlich verschiedenen Wegen zu der Insel hinüber drangen.

Die älteste Verbindung, die mit Northumbrien, insbesondere mit York, wurzelt in der von Baeda dem Ehrwürdigen ausgehenden, gerade die Pflege der Jahrbücher im christlichen Abendlande unmittelbar beeinflussenden Schule und in der aus denselben Gegenden lebhaft betriebenen Mission unter Franken, Friesen und Sachsen. Zu dem, was nach dieser Richtung hin zuerst *Stubbs* in seiner vorzüglichen Ausgabe der Chronik des Roger von Hoveden Vol. I, p. XXVIII. XXIX vom Jahre 1868 anregte und was ich in den Forschungen zur Deutschen Geschichte XII, 139 und 441 weiter ausgeführt habe[1]), ist materiell nichts Neues hinzugekommen. Nur läßt sich das Urtheil über die in des *Simeon von Durham* Compilation De Regibus Anglorum et Dacorum zwischen den Jahren 731 und 803 steckenden, vielfach ihre ursprüngliche Form bewahrenden northumbrischen Annalen formell noch präciser fassen und ihre Substanz noch strenger von fremdartigen Bestandtheilen scheiden. Diese *Gesta veterum Northanhumbrorum* oder *Gesta Anglorum*, als welche sie noch distinct anderen mittelalterlichen Autoren bekannt gewesen sein müssen, sind aufs engste verwandt mit den kurzen von 731 bis 766 reichenden Jahrbüchern, welche, bald nach Baedas Tode entstanden, dem Ms. Phillipps 1089, sowie der Ausgabe seiner Hist. eccles. gentis Anglorum in den Mon. Hist. Brit. I, 288—289 angehängt sind. Beide Reihen sind handschriftlich zwar nur aus dem zwölften Jahr-

1) Vgl. auch Wattenbach, Deutschlands Geschichts-
en I^4. 199.

hundert überliefert, allein die Prüfung der einzelnen Jahre, namentlich auch mit Rücksicht auf die astronomischen Erscheinungen, ergibt, daß beide gleichzeitig oder doch unmittelbar nach den kosmischen und politischen Ereignissen, die sie verzeichnen, und nur in Nordengland an der Kirche von Lindisfarne, York oder Hexham verfaßt sein können. Beide sind gleich aufmerksam auf die Dinge des Festlands gerichtet. Wie die kürzere bis 766 reichende Reihe zu 741 den Tod Karl Martells und die Nachfolge seiner Söhne notiert und wie es in beiden unter 754 von Bonifacius heißt: qui et Winfridus, martyrio coronatus est cum quinquaginta tribus (cum quinquaginta tribus martyrio coronatur), so bewahren die bei Simeon von Durham erhaltenen und später auch in die Chronik des Roger von Hoveden so wie theilweise in die des Roger von Wendover und die Chronik von Melrose eingeflossenen etwas längeren Jahrbücher unter 768 die Nachricht vom Tode Pippins des Kleinen und bis 800 inhaltreiche Angaben über Karl den Großen. Ich bin nunmehr geneigt die Provenienz der letzteren im Einzelnen noch näher zu bestimmen, als in dem Aufsatz in den Forschungen geschehen ist. Die Nachrichten zu 771 Karlmanns Tod und Karls Alleinherrschaft, 772 Sachsenkrieg, 774 Unterwerfung des Langobardenreichs, 775 Sachsenkrieg sind, wie kaum zu bezweifeln, jenem Aluberht zuzuweisen, der nach der Angabe unter 767 vom Erzbischof Aethelberht von York zum Missionsbischof geweiht wurde — ad Ealdsexos ordinatus est episcopus — als solcher von Utrecht aus wirkte und den jungen Liudger nach dessen Vita, SS. II, 407 auf ein Jahr zunächst zu Alcuin auf die Schule nach York brachte.

Auch Aluberht kam noch einmal herüber um unter Friesen und Sachsen thätig zu sein. Was andererseits die Jahre 786 die Sendung Papst Hadrians I. nach England, 792 die Uebersendung des Liber synodalis durch König Karl eben dorthin, 794 Tod und Bestattung Papst Hadrians, 795 den großen Sieg über die Avaren und 800 die Kaiserkrönung betrifft, so dürften diese Eintragungen bis auf Alcuin selber zurückgehen. Die Notiz zu 799 dagegen über die Mißhandlung Papst Leos III. durch die Römer begegnet, wie gleich hernach gezeigt werden soll, auch in Südengland und beruht auf allgemeiner Verbreitung.

Eine zweite Leitung zwischen dem karolingischen Festlande und der Insel ergibt sich aus den ältesten Annalen von Winchester, wie man sie nach Earle[1]) fortan getrost wird nennen dürfen. Sie sind bekanntlich noch völlig erkennbar überliefert in dem bis 891 von einer Hand redigierten ältesten Stück der sogenannten angelsächsischen Chronik, jenem ehrwürdigen und frühsten Erzeugniß der Geschichtsschreibung in germanischer Prosa, die im Wiederspruche mit der in England noch immer üblichen Bezeichnung thatsächlich aus verschiedenen Reihen von Jahrbüchern besteht. An verschiedenen Orten und über mindestens vier Jahrhunderte hin verfaßt, schon durch die Sprache wesentlich von den, so viel wir wissen, nur lateinisch abgefaßten Annalen Northumbriens verschieden, stammen die sechs erhaltenen vernacularen Jahrbücher (A bis F) nebst dem Fragment eines siebenten (G) sämmtlich aus Süd- und Mittelengland, wodurch freilich eine Gemeinsamkeit mit nordenglischen Quellen in Stoff und Inhalt

[1]) Two of the Saxon Chronicles p. XI.

nicht ausgeschlossen wird, wie denn ein Austausch desselben sich gerade mit Hilfe des Simeon von Durham für den Anfang des zwölften Jahrhunderts nachweisen läßt. A stammt nun der Hauptsache nach aus Winchester und hat erst später in Canterbury Zuthaten und Abänderungen bis 1070 erfahren. B ist eine bis 977 reichende im St. Augustin Kloster zu Canterbury angefertigte Reinschrift aus der ersten Hälfte des eilften Jahrhunderts. Bei C, das bis 1066 reicht, weisen unverkennbare Zeichen auf das Kloster Abingdon in der Nähe von Oxford hin. D, dessen letzte Notiz unter 1079 steht, ist eine in Worcester unternommene abermalige Bearbeitung mit wichtigen, die Landesgeschichte betreffenden Fortsetzungen. Was indeß die Karolingischen Daten betrifft, so sind B. C. D von A. oder seiner ursprünglichen Vorlage völlig abhängig, so daß sie, von Orthographie und Dialekt abgesehen, kaum nennenswerthe Abweichungen bieten. E dagegen, eine im Kloster Peterborough in Northamptonshire zu Anfang des zwölften Jahrhunderts unternommene Redaction, die zwar vielfach auf Worcester zurückweist, aber von 1121 bis zum Schluß in mehreren Absätzen selbständig ist, und F, eine gleichfalls im zwölften Jahrhundert in Canterbury ausgeführte, bis 1058 erhaltene Bearbeitung, englisch mit Jahr für Jahr lateinischer Uebersetzung, im Original vorhanden, weichen, was die Karolinger betrifft, in gewissen Notizen wie in dem Idiom von A. B. C. D höchst augenfällig ab und kommen erst für die streng abzusondernde dritte Gruppe in Betracht.

Die zweite Gruppe festländischer Nachrichten, die also in Winchester, dem Mittelpunkt von Kirche und Staat der Westsachsen, gesammelt

wurden, wird zunächst repräsentiert durch eine einsame Notiz über Karls Sachsenkriege zu 780 (779 D, aus ihm E): Her Ald Seaxe and Francan gefuhton. Sie hat Nichts mit den ausführlichen Notizen der Northumbrier unter 772 und 775 oder, wie wir noch sehen werden, mit den stets auf Karl selber Rücksicht nehmenden Anmerkungen der dritten Gruppe zwischen den Jahren 771 und 780 gemein. Aus Winchester stammt ferner die Nachricht über den von A bis E unter 812, von F unter 814 verzeichneten Tod Karls: Her Carl cyning forðferde. And he ricsode 45 wintra. Viel bedeutsamer jedoch sind die eben dort eingetragenen folgenden Nachrichten, welche einen dynastischen Zusammenhang erschließen und nicht nur von genealogischem Interesse, sondern von Aufmerksamkeit auf die Geschichte der zerfallenden Karolingischen Reiche eingegeben wurden: 855 die Vermählung König Aethelwulfs von Wessex mit Judith, der Tochter Karls des Kahlen; 885 bei Gelegenheit des Todes des westfränkischen Karlmann (irrig Karl genannt, † Dec. 12. 884) dessen Genealogie bis zurück auf Karl den Kahlen, so wie fernerhin die Vereinigung des westfränkischen mit dem ostfränkischen Reich unter Karl III, woran sich abermals ein Stammbaum bis auf Karl den Großen und selbst Pippin den Kleinen schließt; Nachricht vom Tode Karls III, den sein Neffe Arnulf ausgetrieben, worüber indeß das Reich in fünf Theile, deren Grenzen angegeben werden, auseinander bricht, die seither aber alle in Unfrieden leben; 891 König Arnulfs Sieg über die Nordmänner, wie der Annalist versichert, das gemeinsame Werk der Ostfranken, Sachsen und Bayern. Die [...]rwürde berücksichtigt er niemals. Als ein

Spätling solcher dynastisch-politischen Interessen ist unter 982 in die Jahrbücher von Abingdon (C) die merkwürdige Mittheilung über Ottos II. unglücklichen Feldzug in Süditalien und den Tod seines Neffen Otto, eines Sohns Liudolfs und daher Enkels Ottos des Großen und der angelsächsischen Eadgyth, eingedrungen. Unberücksichtigt lasse ich die zahlreichen Einzeichnungen der Winchester Jahrbücher (880. 881. 882. 883. 884. 886. 887. 890. 893) über die Bewegungen der zu Wasser und zu Lande verheerenden Scandinaven zwischen England und den Gebieten der Westfranken und der Flandrer, über welche der gleichzeitige Annalist angstvoll genaue Erkundigungen einzog, obwohl sie für die Belagerung von Paris durch die Nordmänner geradezu den unmittelbaren Quellen beigezählt werden müssen. Ferner sei bemerkt, daß alles Karolingische, was zwischen 855 und 887 fällt aus den Jahrbüchern, die auf Winchester zurückgehn, in mehrere lateinische Bearbeitungen, nämlich die Gesta Aelfredi Assers, die Chronik Aethelwards, die Chronik des Florenz von Worcester, die Historien des Heinrich von Huntingdon übergegangen ist, wobei bisweilen noch eigene Zuthaten begegnen. In zweiter Linie erst schöpfen daraus wieder der northumbrische Simeon von Durham und als Vertreter der späteren Chronistik Roger von Hoveden und Roger von Wendover (Matthaeus Paris).

Nur unter 799, in der Nachricht von der Mißhandlung Papst Leos III. und dem an ihm geschehenen Wunder findet sich ein Einklang zwischen den northumbrischen Annalen und denen von Winchester:

799

Romani... Leonem papam sanctissimum apprehenderunt ligaveruntque, cuius lingua inter maxillas duriter protracta et in gutture crudeliter extensa praecisa est ab ipsis. Eruerunt et oculos praedicti pontificis radicitus... Dominus post pauci temporis interstitium sic eum salutifero sanavit antidoto, ut postmodum videre clare et loqui posset...	Her Romane Leone þæm papan his tungan forcurfon and his eagan astungon and hiene of his setle afliemdon. And þa sona eft, Gode fultumiendum, he meahte geseon and sprecan, and eft wæs papa swa he ær wæs.

Von dem Eindrucke dieser Unthat zeigen sich, wie kaum anders zu erwarten, die verschiedensten Annalen drinnen und draußen noch auf lange hin erfüllt. Man vergleiche unter den festländischen nur Ann. Einhardi 799 SS. I, 187, die von erutis oculis und lingua amputata sprechen, und die Jahrbücher von Lund (Esrom), Usinger, die dänischen Annalen S. 42, wo es zu 799 heißt: Hoc anno Romani linguam Leonis papae amputaverunt et oculos eius eruerunt et expulerunt eum. Die durch die gemeinsamen kirchlichen Canäle erwirkte Gleichmäßigkeit der Schreckenskunde und des Wunders erhellt noch aus dem wohl kaum gleichzeitigen, sondern von Simeon herrührenden Zusatz der northumbrischen Annalen: hoc miraculum repente diffusum est per cardines quadrati orbis.

Ganz anderer, aber, wie wir sehen werden, nicht der uninteressantesten Herkunft sind die in der dritten Gruppe erhaltenen Karolingischen Notizen, welche in einer fern abliegenden Bezugsquelle wurzeln. Sie tauchen auf in den jüngsten Exemplaren der angelsächsischen Jahr-

bücher (E. F), die erst im zwölften Jahrhundert zu Stande kamen, und zwar bemerkenswerth, stets in lateinischer Fassung, und pflanzen sich noch über ein Jahrhundert in einer beträchtlichen Anzahl in England verfaßter Annalen fort, die dort bisher zum großen Theil weder untersucht noch herausgegeben sind, wie sehr sie beides auch aus anderen, als uns hier beschäftigenden Gründen verdienen.

Zwar steht mir vollständiges Material noch lange nicht zur Verfügung, doch glaube ich aus dem, was vorliegt, zu nachstehenden Schlußfolgerungen bereits hinreichend berechtigt zu sein. Während die frühsten Jahrbücher der Franken, Alamannen und Bayern gewisse nordbritische Namen an der Spitze tragen und dadurch andeuten, wie einst die Annalistik von England aus zu den Germanen des Festlands herüber kam, so sind umgekehrt mit der normännischen Eroberung Englands die Jahrbücher des Continents in altbestehende, nun aber mehr romanisierte Benedictiner Klöster, darunter auch Winchester, Canterbury, Worcester u. a. m. so wie in die Häuser der Cluniacenser und Cistercienser eingedrungen. Folgende Beispiele mögen genügen.

Ms. E der angelsächsischen Annalen, also die zu Peterborough um 1121 compilierte und bis 1154 fortgeführte Bodleische Handschrift Laud 636, hat mitten im angelsächsischen Text:

769 Initium regni Karoli regis.

778 Karolus in Hispanias intravit. Karolus Saxoniam venit. Karolus Pampileniam urbem destruxit atque Cesar Augustam exercitum suum coniunxit et acceptis obsidibus subiugatis Saracenis per Narbonam Wasconiam Franciam rediit.

788 Karolus per Alemanniam venit ad fines Bauuarie.

800 Karolus rex imperator factus est et a Romanis appellatus Augustus, qui illos, qui Leonem papam dehonestaverant, morte dampnavit, sed precibus pape morte indulta exilio retrusit. Ipse enim papa Leo imperatorem eum sacraverat.

810 Karolus cum Niceforo imperatore Constantinopolitano pacem fecit.

812 Cireneius Karolo imperatori legatos suos cum pace mittit. Karolus imperator obiit.

Viel dürftiger ist Ms. F, wo unter 767 vereinzelt und verwirrt die Notiz: Hic Carlomagnus obiit begegnet. Dagegen ist 814 Rex Carolus obiit, regnavit autem 45 annos lediglich lateinische Version der Annalen von Winchester zu 812. Offenbar ist aber auch in den eigenthümlichen Einschaltungen zu E viel verschoben und verdorben, unter 778 aus einer sehr alten Vorlage der Zug nach Spanien mit dem Sachsenzuge von 779 zusammengeworfen und aus einer anderen Quelle dann wieder Näheres über die spanische Expedition hinzugefügt. Indeß der Wortlaut dieser Auszüge sowohl wie die Zeit der Compilation um 1121 spricht gegen die Benutzung des Sigebert, wie sie etwa die Cistercienser von Waverley durchgeführt haben [1]). Dagegen helfen auf der Fährte weiter die Annalen von Dore, einem während der Regierung König Stephans (1135—1154) in Herefordshire errichteten Cistercienserkloster, erhalten in Ms. Phillipps 12200 und von einer Hand bis 1320 geschrieben mit flüchtigen Fortsetzungen bis 1362. Als ich im letzten Sommer gemeinsam mit Herrn Geh. Reg. Waitz in Cheltenham arbeitete, habe ich die Handschrift näher untersucht und für die Mo-

1) Annales de Waverleia bei Luard, Annales Monastici II, 155 ff.

numente abgeschrieben. Sauber in zwei Columnen zu beiden Seiten der Ostertafel eingetragen finden sich links Imperatores et Reges, rechts Pape, Archiepiscopi et Sancti. Folgende Eintragungen kommen hier in Betracht:

687 Pipinus maior domus efficitur.

717 Karolus filius Pipini maior domus fit.

718 Pugna in Vinciaco.

752 Pipinus rex efficitur.

756 Benedictus est Pipinus a S. Stephano papa Parisius et filius eius Karolus et Karolomannus et filia Sigila inter sacra missarum solempnia precipiente s. Petro et s. Paulo et beato Dionisio.

769 Obiit Pipinus rex 8 Kal. Octobris. Initium regni Karoli regis.

771 Obiit Karolomannus frater Karoli Nono Decembris.

774 Karolus Romam vadit. Inde reversus Papiam cepit cum rege Desiderio captis civitatibus Italie et direptis universis.

777 Conversio Saxonum.

778 Karolus Hispaniam intravit. Karolus Papiloniam urbem destruxit apud Cesar Augustam exercitum coniunxit et acceptis obsidibus subiugatisque Saracenis per Narbonam et Vasconiam Franciam rediit.

780 Karolus Saxoniam venit et Saxonia capta est.

782 Karolus Romam vadit.

786 Signum crucis in vestibus apparuit.

787 Iterum Karolus Romam perrexit, deinde ad s. Benedictum et Capuam.

789 Karolus per Alemanniam venit ad fines Bavarie.

791 Bassilo (sic) dux venit in Franciam et Bauuaria capta est.

798 Karolus pergit in Sclavos, qui dicuntur [illegible].

[illegible] Karolus rex Hungrorum regnum vastat.

[illegible] Karolus rex imperator factus est et a Romanis appellatus Augustus, qui illos, qui Leonem papam dehonestaverant, morte dampnavit, [illegible] quibus pape morte indulta exilio retrusit. [illegible] papa Leo imperatorem eum sacraverat.

[illegible] Karolus cum Niceforo imperatore Constantinopolitano pacem fecit.

[illegible] Karolus imperator gloriosus moritur etc. [illegible] Sigebert, wie schon Einiges vorher und manches nachher, das ich übergehe.

Das Vorstehende nun begegnet mit nur geringen Abweichungen in den Worten, aber chronologisch weniger verschoben in den von Delisle in den Beilagen zu Le Prevosts Ausgabe des Ordericus Vitalis V, 139 ff. Paris 1855 abgedruckten Annales Uticenses, den Jahrbüchern von St. Evroult im Bisthum Lisieux, die bis gegen Ausgang des eilften Jahrhunderts von einer Hand an den Seiten der Ostertafel geschrieben und wesentlich den ältesten Annalen von Rouen entlehnt (V, p. LXVIII. LXIX) besser die ursprüngliche Form der in der Normandie entworfenen Jahrbücher repräsentieren, als was für die Zwecke gegenwärtiger Untersuchung ungenügend Duchesne in den SS. Norm. herausgegeben hat. Es leuchtet auf den ersten Blick ein, daß die trümmerhaften lateinischen Einschaltungen in den altenglischen Jahrbüchern von Peterborough denselben Ursprung haben. Ein ähnlicher Zusammenhang ergibt sich ferner bei den Annalen der seit 1106 eingesetzten regulierten Chorherren von S. Maria in Southwark, der City von London gegenüber (heute S. Mary Overy auch St. Saviour), die in Ms. Cotton,

Faustina A. VIII erhalten und von mehreren Händen, zuletzt gleichzeitig bis 1239 herabgeführt sind[1]).

In ihnen heißt es:

752 Pipinus rex efficitur.

767 8 Kal. Octobris obiit Pipinus rex Francorum. Successit filius eius Karolus Magnus.

781 Karolus Romam vadit. Inde reversus Papiam cepit cum rege Desiderio captis universis civitatibus Italie et direptis.

784 Karolus magnus ex rege Francorum factus est imperator et a Romanis appellatus est Augustus, qui illos, qui Leonem papam dehonestati erant, morte dampnavit, sed precibus pape morte indulta exilio retrusit. Ipse enim Papa Leo imperatorem eum consecravit.

813 Karolus imperator obiit.

Auch an weiteren, zum Verdruß der Wissenschaft bisher nur handschriftlich zugänglichen Beispielen fehlt es nicht. Allein die vorstehenden genügen schon um das Einströmen karolingischer Notizen auf einem dritten Wege, im Anschluß nämlich an die normännische Eroberung zu veranschaulichen. Wie spät und indirect es aber auch eintritt, wie sehr es auch namentlich für die karolingische Epoche nach 814 mit der Benutzung der Chronik des Sigebert zusammenfließt, so wird es doch überaus interessant dadurch, daß den Annalisten von Rouen und St. Evroult, welche die Vermittler mit dem eroberten Inselreiche wurden, alte, echte, bisher in England unbekannte Substanz zu Gebote stand, die, wie eine Vergleichung ergibt, bis zu den ehrwürdigen Annales Sangallenses Breves aus dem Beginn

1) Im vergangenem Sommer hat sie Herr Dr. Liebermann für die Monumente abgeschrieben.

I. *De spectaculis.*

e erste Zeile des Buchs *de spectaculis* lä
ten, daß der Verfasser seine Arbeit in di
theilen werde: aber die Erwartung wird g
t. Nach den einleitenden Worten beschä
ich Tertullian mit den *opiniones ethnicoru*
lie von ihm zur Behandlung gestellte Frag
Abschnitt reicht von *ad utrumque* 1 b
von Kapitel 2: 3 Anfang läßt Tertulli
n, daß er ein Neues anhebt. Unterabthe
n bemerke ich drei:

nihil obstrepere u. s. w.: 1 (17, 9)
sunt qui existimant u. s. w.: 1 (18, 5)
iam vero u. s. w.: 2 (18, 14).

n ergibt sich[1], daß 2 (18, 14) für *iam ve*
est, qui non hoc quoque praetendat geschri
werden muß *iam vero non nemo est, q*
uoque praetendat. In 2 ist außer dem fr
on mir gebesserten Oehlers *datam* 19, 1
Handschriften *tantam*) in *tributam*[2] zu ä
licitam wäre ein bequemerer Ausdruck fi
Gegensatz von *debitam*, allein graphisc
licitam von *tantam* zu weit ab, wen
nicht die Entstehung des Fehlers erst in
Jahrhundert verlegen wollen, und 2
Tertullian selbst von *voluptates a deo co*
e. Weiter[3] muß 19, 19 *minus* ein *e* meh
: *eminus nosse* wird dasselbe sein, wa
lian kurz vorher *e longinquo nosse* genan
nan vergleiche Plinius 11, 240 *Romae on*
gentium bona comminus iudicantur. I
weiten Hälfte des Kapitels bemerke ma
ei Glieder *vides* (20, 7 mit Junius, wo Oeh
), *proinde* (20, 11), *ipse homo* (20, 16), un
n dritten dieser drei die Auseinanderhaltun
rpus (20, 19) und *spiritus* (20, 22).

Die eigentliche Behandlung des Gegenstandes beginnt mit Kapitel 3.

I. *de scripturis auctoritas* 3 (22, 2):
II. *auctoritas ipsius signaculi nostri* 4 (24, 3):
III. *ex abundanti* 14 (44, 1).

In Kapitel 3 hat man 23, 6 die Ueberlieferung *cum quid aliter etiam specialiter interpretari capit* oder gar ohne *aliter*. Es muß[4] natürlich dem *specialiter* nicht *aliter*, sondern *generaliter* gegenüberstehn. Tertullian schließt, da die Bibel ganz allgemein *concilium impiorum* u. s. w. verbiete, verbiete sie im *genus* auch die *species*, also auch die Theater u. dgl. m. Aus 14 (44, 6 ff.) wird man sich überzeugen, daß die Aenderung im Sinne Tertullians ist.

Kapitel 4—13 verlaufen fünftheilig, und der Schriftsteller gibt am Ende des vierten Kapitels seine Disposition selbst an, wie er zu Anfang des dreizehnten Kapitels unter ausdrücklicher Aufzählung seiner Leistungen sich über die Durchführung seines Planes selbst beglückwünscht. Das Schema ist, der Reihe nach für *ludi, scaenicae res, agones, munera*,

origines 4 (24, 14) 5 (25, 6) 10 (36, 8) 11 (40, 6) 12 (41, 11) 13 (43, 1)
tituli 4 (25, 1) 6 (28, 10) 10 (36, 9) 11 (40, 8) 12 (41, 17) 13 (43, 1)
apparatus 4 (25, 2) 7 (29, 11) 10 (36, 11) 11 (40, 11) 12 (42, 1/2) 13 (43, 1/2)
loca 4 (25, 2) 8 (31, 3) 10 (37, 4) 11 (40, 13) 12 (42, 6) 13 (43, 2)
artes 4 (25, 3) 9 (34, 5) 10 (39, 4) 11 (40, 17) 12 (42, 9) 13 (43, 2).

Wenn man die Behandlung der einzelnen Theile miteinander vergleicht, ergibt sich, daß zu Anfang des fünften Kapitels, wo jetzt Reifferscheid aus dem Agobardinus eine Lücke meldet,

die Anfangsperiode des ersten Abschnitts, das heißt nicht eine Rubrik, sondern ein Satz des Schlages fehlt, wie der Kapitel 6 eröffnende: es ist mithin[5] zu Anfang von Kapitel 5 eine Zeile Punkte in den Text zu setzen. Weiter ergibt sich, daß in Kapitel 13 (43, 2) Franz du Jon und La Cerda das *sacrificiis* der Ueberlieferung mit gutem Grunde in *artificiis* verändert haben: nur eine knabenhafte Gedankenlosigkeit vermag *sacrificiis* an dieser Stelle im Texte zu lassen. 8 (31, 15) ist *parent* zu Roensch Itala und Vulgata[2] 374 nachzutragen. 16 (46, 13) zweifle ich an der Richtigkeit des überlieferten *gula* und *figura*: das weiße Tuch, mit welchem der Praetor das Zeichen zum Anfange der Spiele gab, konnte man doch kaum Kehle oder gar Figur des Teufels nennen: ich neme *ti* von *praecipitati* zu *gula* hinzu, und schreibe[6] *diaboli ab alto praecipitati ligula*: der Satan züngelt nach den Seelen der Besucher des Circus. Ebenda (47, 2) ist[7] hinter *maledicta* das Zeichen der Lücke zu setzen: da die parallelen Wörter *convicia* und *suffragia* die Zusätze *sine iustitia odii* und *sine merito amoris* bei sich füren, wird auch *maledicta* ein derartiges *sine* gehabt haben. Kläglich ist es, wenn Rigalt 17 (48, 12) *erubescant* wünscht und druckt, wo *erubescunt* das allein richtige ist: Senat und alle Stände mögen roth werden, da sogar die *meretrices* wirklich roth werden. 27 (59, 21) muß es für *proinde* natürlich[8] *perinde* heißen: was Geßner im thesaurus IV 1106 gibt, kenne ich: aber da die je erste Sylbe von *proinde* und *perinde* in den Handschriften durch ein verschieden gehaktes *p* ausgedrückt wird, halte ich bis auf weiteres an allen Stellen, in denen *proinde* in der Bedeutung von *perinde* vorkommt, einen Lesefehler für wahrscheinlich.

Ueber eine Classe von Differenzialgleichungen, welche durch Abelsche oder elliptische Functionen integrirbar sind.

Von

L. Fuchs in Heidelberg.

Die Differenzialgleichung

$$\text{A)} \qquad \frac{d^2y}{dx^2} = [n(n+1)\,k^2 \sin^2 am\,x + h]\,y$$

durch welche bekanntlich die Laméschen Functionen definirt werden, ist nach Lamé insbesondere von Herrn Heine zum Gegenstande eingehender Untersuchungen gemacht worden. Während man sich jedoch bis dahin darauf beschränkte, nur solche Werthe von h in Betracht zu ziehen, für welche die Differenzialgleichung durch doppeltperiodische Functionen integrirbar ist, hat in neuerer Zeit Herr Hermite es unternommen, dieselbe Differenzialgleichung für beliebige Werthe von h zu integriren (sur quelques applications des fonctions elliptiques in den Comptes Rendus de l'académie des sciences de Paris 15. Octobre 1877, sqq.). Unter diesen Umständen scheint es nicht ohne Interesse, auf eine Classe von linearen Differenzialgleichungen zweiter Ordnung hinzuweisen, welche ich in meiner Arbeit (Borchardt's Journal Band 81 p. 116—118 Nr. 13) durch Abelsche oder elliptische Funktionen integrirt habe, und wovon nicht nur die Lamésche Differenzialgleichung (A), sondern auch diejenigen Differenzialgleichungen, welche Herr Heine (Borchardts Jour-

nal Band 60 p. 252) den Laméschen Functio
höherer Ordnung zu Grunde gelegt hat, be
dere Fälle sind.

1.

Wir resumiren zuerst die Resultate der Nr.
p. 116—118 meiner Arbeit in Borchardt's Jo
nal B. 81.

Die nothwendige und hinreichende Beding
dafür, daß eine Differenzialgleichung:

$$\text{B)} \qquad \frac{d^2y}{dz^2} = Py$$

ein Integral der Form

$$1) \qquad y = \varphi(z)^{\frac{1}{2}} e^{\sqrt{-\frac{\lambda}{4}}\int\frac{dz}{\varphi(z)}}$$

habe, wo $\varphi(z)^2$ eine rationale Function v
z und λ eine Constante, ist die, daß P die Fo
habe:

$$\text{C)} \quad P = \tfrac{1}{4}\left(\frac{d\log\varphi}{dz}\right)^2 + \tfrac{1}{2}\frac{d^2\log\varphi}{dz^2} - \frac{\lambda}{4\varphi^2}.$$

1) Ist λ von Null verschieden, so hat Gl.
das Fundamentalsystem von Integralen*:

$$\text{D)}\ y_1 = \varphi(z)^{\frac{1}{2}} e^{\sqrt{-\frac{\lambda}{4}}\int\frac{dz}{\varphi}},\ y_2 = \varphi(z)^{\frac{1}{2}} e^{-\sqrt{-\frac{\lambda}{4}}\int\frac{dz}{\varphi}}$$

2) Ist $\lambda = 0$, so sind

$$\text{E)} \qquad y_1 = \varphi(z)^{\frac{1}{2}},\ y_2 = \varphi(z)^{\frac{1}{2}}\int\frac{dz}{\varphi(z)}$$

ein Fundamentalsystem.

Für die Werthe von z, für welche $\varphi(z)$ unendlich wird, ist P ebenfalls unendlich, für die Nullwerthe b von $\varphi(z)$, dagegen ist P nur dann nicht unendlich, wenn

$$\text{F)}\qquad \varphi'(b)^2 = -\lambda, \text{ wo } \varphi'(z) = \frac{d\varphi(z)}{dz}.$$

2.

Wir betrachten nunmehr den speciellen Fall:

$$\text{G)}\quad R(z)\frac{d^2u}{dz^2} + \frac{1}{2}R'(z)\frac{du}{dz} + H(z).u = 0,$$

wo $R(z)$, $H(z)$ ganze rationale Functionen resp. vom Grade m und $m-2$ sind und $R'(z) = \dfrac{dR(z)}{dz}$, und außerdem $R(z)$ nur ungleiche Lienarfactoren hat.

Wendet man die Substitution

1) $u = R(z)^{-\frac{1}{4}}.y$ (s. meine oben citirte Abhandlung p. 102) an, setzt

$$\text{2)}\qquad \varphi = G.R^{\frac{1}{2}}$$

und berücksichtigt, daß die zu den singulären Punkten der Gleichung G) gehörigen determinirenden Fundamentalgleichungen die Wurzeln 0, $\frac{1}{2}$ haben, so folgt aus Nr. 1, daß die Gleichung G) dann und nur dann ein Integral der Form

$$\text{3)}\qquad u = G^{\frac{1}{2}} e^{\sqrt{-\frac{\lambda}{4}}\int\frac{dz}{G\sqrt{R}}}$$

hat, wenn G eine ganze rationale Function ist

... Eigenschaft, daß für jeden Nullwerth

$$R(b) = -\lambda,\quad G'(z) = \frac{d\,G(z)}{dz}, \text{ und}$$

$$[\ldots] =$$

$$\left[\ldots\left(\frac{d\log G}{dz}\right)^2 - \tfrac{1}{2}\frac{d^2\log G}{dz^2} - \tfrac{1}{4}\frac{d\log G}{dz}\,\frac{d\log R}{dz} + \frac{\lambda}{4G^2.R}\right]R.$$

Ist λ von Null verschieden, so ist demnach ... durch keinen quadratischen Factor theilbar und für die Wurzeln der Gleichung $R(z) = 0$ von Null verschieden.

Ist dagegen $\lambda = 0$, so ist $G(z)$ für $z = b$ Null zweiter oder erster Ordnung je nachdem ... von Null verschieden oder gleich Null ist. Ist $R'(b)$ von Null verschieden, so ist

$$\frac{G^{(3)}(b)}{G^{(2)}(b)} = -\tfrac{3}{2}\frac{R'(b)}{R(b)},\quad G^{(k)}(z) = \frac{d^kG(z)}{dz^k}.$$

Ist $\lambda = 0$, so wird die quadratische Form S. 116 Nr. 13 Gl. 1) meiner citirten Arbeit ein Quadrat. es genügt daher $\sqrt{G}$ der Gleichung G).

3.

Nach S. 129 Nr. 21 meiner citirten Arbeit genügt $G(z)$ unter allen Umständen der Differenzialgleichung:

$$\text{H)}\quad R\frac{d^3w}{dz^3} + \tfrac{3}{2}R'\frac{d^2w}{dz^2} + [\tfrac{1}{2}R'' + 4H]\frac{dw}{dz} + 2H'w = 0$$

$$\frac{d^k R}{dz^k} = R^{(k)}, \frac{d^k H}{dz^k} = H^{(k)}.$$

Man gelangt daher auch auf folgendem Wege zur Bestimmung der Coefficienten von $H(z)$. Damit Gleichung H) durch eine ganze rationale Function $2n$ten Grades $G(z)$ befriedigt werde, setze man

$$G(z) = c_0 + c_1 z + \ldots + c_{2n} z^{2n}$$

in dieselbe ein. Es sind alsdann die $m+2n-2$ Gleichungen

$$\text{J)} \quad \sum_0^m {}_i [(l+3-i)(l+1)(l+2-\tfrac{1}{2}i)p_i + (4l+8-2i)A_{i-2}]\, c_{l+3-i} = 0$$

für $l = 0, 1, 2, \ldots, m+2n-3$ zu befriedigen, wo

$$R(z) = \sum_0^m {}_i p_i z^i, \; H(z) = \sum_0^{m-2} {}_i A_i z^i$$

gesetzt ist. Zwischen diesen Gleichungen eliminire man die Größen $c_0, c_1, \ldots c_{2n}$, und erhält für die Coefficienten $A_0, A_1, \ldots A_{m-2}$, $m-2$ Gleichungen, wodurch sie sämmtlich als Functionen eines derselben, z. B. A_0, welcher willkürlich bleibt, sich ergeben.

Soll die Gleichung G) durch die Function $\sqrt{G}$ befriedigt werden, so tritt zu den Glei-

...ungen I) noch eine Gleichung hinzu, welche ausdrückt, daß $G(z)$ durch einen quadratischen Factor theilbar wird. Oder man substituire nach Nr. 3 in Gleichung G)

$$\sqrt{G} = (c'_0 + c'_1 z + .. + c'_\mu z^\mu)\sqrt{R_1(z)}$$

wo $R_1(z)$ eine ganze rationale Function νten Grades, welche nur für die Wurzeln der Gleichung $R(z) = 0$ und für diese nur erster Ordnung verschwindet, und stelle die Bedingungsgleichungen für die Coefficienten $c'_0, c'_1, .. c'_\mu, A_0, A_1 .. A_{m-2}$ auf. Nach der einen oder der anderen Methode ergiebt sich eine algebraische Gleichung für den im allgemeinen Falle willkürlich verbleibenden Coefficienten A_0.

4.

Ist $G(z)$ durch keinen quadratischen Factor theilbar, und für die Wurzeln der Gleichung $R(z) = 0$ von Null verschieden, so ist nach Nr. 2 λ von Null verschieden, und man erhält als Fundamentalsystem von Integralen der Gleichung G)

$$\text{K)}\quad u_1 = G^{\frac12} e^{\frac12\sqrt{-\lambda}\int\frac{dz}{G\sqrt{R}}},\quad u_2 = G^{\frac12} e^{-\frac12\sqrt{-\lambda}\int\frac{dz}{G\sqrt{R}}}.$$

Bezeichnen wir mit $b_1, b_2, .. b_{2n}$ die Wurzeln der Gleichung $G(z) = 0$ und setzen

$$1)\qquad G'(b_i)\sqrt{R(b_i)} = \varepsilon_i\sqrt{-\lambda},$$

so ist nach Nr. 2 $\varepsilon_i = \pm 1$ und $\frac{1}{2}\sqrt{-\lambda}\int\frac{dz}{G\sqrt{R}}$ ein Abelches Integral dritter Gattung und für $z = b_i$ unendlich wie $\frac{1}{2}\varepsilon_i \log(z-b_i)$. Durch Einführung der Abelschen Functionen lassen sich daher y_1, y_2 durch Thetafunctionen mit ϱ Argumenten darstellen, wenn $m = 2\varrho + 1$ oder $2\varrho + 2$ ist.

Indem wir uns die Ausführung dieser Rechnung, so wie die eingehendere Untersuchung des Falles $\lambda = 0$, welcher sich auf die von Herrn Heine den Laméschen Functionen höherer Ordnung zu Grunde gelegten Differenzialgleichungen bezieht, vorbehalten, beschränken wir uns gegenwärtig auf den speciellen Fall der Laméschen Differenzialgleichung.

5.

Transformirt man die Gleichung A) durch die Substitution

1) $$\frac{dz}{dx} = \sqrt{R(z)},\ R(z) = (1-z^2)(1-\varkappa^2 z^2),$$

so erhält man als besonderen Fall der Gleichung G)

G′) $$R(z)\frac{d^2u}{dz^2} + \frac{1}{2}R'(z)\frac{du}{dz} - [n(n+1)\varkappa^2 z^2 + h]u = 0.$$

Für diesen Fall genügt der Gleichung H) für jeden Werth von h eine ganze rationale Function von z, $G(z)$, $2n$ten Grades, der Form

2) $$G(z) = c_0 + c_1 z^2 + c_2 z^4 + \ldots + c_n z^{2n}.$$

Das System der Gleichungen J) reducirt sich nämlich in diesem Falle auf die n folgenden:

$$\text{J}') \quad (2l+4)(2l+3)(2l+2)\,c_{l+2} - (2l+2)\left[(4l^2+8l+4)(\varkappa^2+1)+4h\right]c_{l+1} + (2l+1)(2l-2n)(2l+2n+2)\,\varkappa^2 c_l = 0$$

für $l = 0, 1, 2, \ldots, n-1$, während die Anzahl der Unbekannten $c_0, c_1, c_2, \ldots c_n$ gleich $n+1$.

Setzen wir

$$3) \quad G(z) = (z^2-b_1^2)(z^2-b_2^2)\ldots(z^2-b_n^2),$$

$$4) \quad z = \sin am\, x,\; b_i = \sin am\, \beta_i,$$

und drücken das Integral dritter Gattung $\frac{1}{2}\sqrt{-\lambda}\int\frac{dz}{G\sqrt{R}}$ durch Thetafunktionen aus, so erhält man unter Berücksichtigung der Gleichung 1) Nr. 4 nach Gleichung K) das folgende Fundamentalsystem der Gleichung A)

$$K')\begin{cases} y_1 = \prod\limits_{l=1}^{l=n} e^{-\varepsilon_l x\frac{\Theta'(\beta_l)}{\Theta(\beta_l)}}.\dfrac{H(x+\beta_l)^{\frac{1}{2}(1+\varepsilon_l)}.H(x-\beta_l)^{\frac{1}{2}(1-\varepsilon_l)}}{\Theta(x)^n} \\[2ex] y_2 = \prod\limits_{l=1}^{l=n} e^{+\varepsilon_l x\frac{\Theta'(\beta_l)}{\Theta(\beta_l)}}.\dfrac{H(x+\beta_l)^{\frac{1}{2}(1-\varepsilon_l)}.H(x-\beta_l)^{\frac{1}{2}(1+\varepsilon_l)}}{\Theta(x)^n} \end{cases}$$

6.

Eine Ausnahme tritt nach Nr. 2 **dann und nur dann ein**, wenn die Gleichung G′) ein Integral von einer der Formen

$$\alpha)\ f_{00}=F_{00},f_{10}=F_{10}\sqrt{1-z^2},f_{01}=F_{01}.\sqrt{1-\varkappa^2z^2}$$
$$f_{11}=F_{11}\sqrt{R(z)}$$

besitzt, worin $F_{\alpha\beta}$ eine ganze rationale Function von z vom Grade $n-\alpha-\beta$ bedeutet.

Setzen wir

$$F_{\alpha\beta}=c_0+c_1z+c_2z^2+..+c_{n-\alpha-\beta}.z^{n-\alpha-\beta},$$

so liefert die Substitution der Functionen α) in die Gleichung G′) zur Bestimmung der Größen $c_0, c_1, c_2, \ldots c_{n-\alpha-\beta}$ das System von Gleichungen

$$L)\ (l+2)(l+1)c_{l+2}-[(l+\alpha)^2+(l+\beta)^2\varkappa^2+h]c_l$$
$$+\varkappa^2(l+\alpha+\beta+n-1)(l+\alpha+\beta-n-2)c_{l-2}=0$$
$$\text{für } l=0,1,2,\ldots n-\alpha-\beta+2$$

worin α, β resp. durch die Combinationen 0, 0; 1, 0; 0, 1; 1, 1 zu ersetzen sind. Je nachdem $n-\alpha-\beta$ gerade oder ungerade, kann man die Coefficienten von c mit ungeradem oder geradem Index gleich Null wählen, und es verbleiben zur Bestimmung der übrigen $\frac{n-\alpha-\beta}{2}+1$, resp. $\frac{n-\alpha-\beta+1}{2}$ Größen c ebenso viele Gleichungen. Setzt man die Derminante derselben gleich Null,

so erhält man eine algebraische Gleichung für h

$$\text{M)} \qquad \Psi(h) = 0,$$

welche im Wesentlichen mit derjenigen übereinstimmt, welche Lamé und Herr Heine als Bedingung für die Existenz ganzer Lösungen der Laméschen Differenzialgleichung aufgestellt haben.

Es sei

$$1) \qquad n-\alpha-\beta = \mu,$$

so ist

$$2) \quad F_{\alpha\beta} = (z^2-b_1{}^2)(z^2-b_2{}^2)\ldots(z^2-b_{\frac{\mu}{2}}{}^2)$$

oder

$$2a) \quad F_{\alpha\beta} = z(z^2-b_1{}^2)(z^2-b_2{}^2)\ldots(z^2-b_{\frac{\mu-1}{2}}{}^2),$$

je nachdem μ gerade oder ungerade ist, worin die Größen b_i von den Wurzeln der Gleichung $R(z) = 0$ verschieden sind.

Reducirt man das Integral $\int \frac{dz}{f_{\alpha\beta}{}^2 \sqrt{R}}$ auf die Normalform, was am zweckmäßigsten durch das bekannte Verfahren des Herrn Weierstraß geschicht (s. meine Arbeit B. 71 des Borchardtschen Journals Nr. 9), so ergiebt sich unter Berücksichtigung der Gleichung: $R(b_i)f_{\alpha\beta}{}''(b_i) + \frac{1}{2} R'(b_i)f_{\alpha\beta}{}'(b_i) = 0$, daß die Integrale dritter Gattung herausfallen (vergl. Heine Handb. der Kugelfunctionen p. 241).

Setzen wir nach geschehener Reduction

$$z = \sin am\, x,\ b_i = \sin am\, \beta_i,$$

so ergeben die Gleichungen E), Gl. 1 in Nr. 2 das folgende Fundamentalsystem von Integralen der Gleichung A)

$$\text{N)}\begin{cases} y_1 = f_{\alpha\beta} = \\ (\cos am x)^\alpha (\Delta am x)^\beta (\sin am x)^\varepsilon \prod_{1}^{\frac{\mu-\varepsilon}{2}}{}_l \dfrac{H(x+\beta_l)H(x-\beta_l)}{\Theta(x)^{\mu-\varepsilon}} \\ y_2 = \\ y_1\Big[\Big(\sigma-\tau\dfrac{J}{K}\Big)x + \sum_{1}^{\frac{\mu-\varepsilon}{2}}{}_l\, \omega_l D \log H(x+\beta_l)\, H(x-\beta_l) \\ \quad - \varepsilon D \log H(x) + \alpha\gamma D \log H_1(x) + \beta\delta D \log \Theta_1(x)\Big] \end{cases}$$

wo $\varepsilon = 0$ oder 1, je nachdem μ gerade oder ungerade,

$$\gamma = \frac{2}{R'(1) F_{\alpha\beta}{}^2(1)},\ \delta = \frac{2}{\varkappa R'\left(\frac{1}{\varkappa}\right) F_{\alpha\beta}{}^2\left(\frac{1}{\varkappa}\right)}$$

$$\sigma = -\varkappa^2 \sum_{1}^{\frac{\mu-\varepsilon}{2}}{}_l \frac{b_l^2}{f_{\alpha\beta}'(b_l)^2 R(b_l)} + \alpha\gamma\varkappa^2 + \beta\delta$$

$$\omega_l = -\frac{1}{R(b_l) f_{\alpha\beta}'(b_l)^2},\ \tau = 2 \sum_{1}^{\frac{\mu-\varepsilon}{2}}{}_l\, \omega_l - \varepsilon + \alpha\gamma + \beta\delta$$

Man hat für α, β die Combinationen 0, 0; 1, 0; 0, 1; 1, 1 zu setzen. Natürlich ist die letzte nur für $n \geqq 2$ möglich:

Ist z. B. $n = 1$,
so ergeben die Gl. I')

$$G(z) = \sin^2 am\, a - z^2,$$

wenn man mit Herrn Hermite

$$h = -1 - \varkappa^2 + \varkappa^2 \sin^2 am\, a$$

setzt. Die Gleichungen K') werden:

$$y_1 = e^{-x\frac{\Theta'(a)}{\Theta(a)}} \cdot \frac{H(x+a)}{\Theta(x)},\; y_2 = e^{x\frac{\Theta'(a)}{\Theta(a)}} \cdot \frac{H(x-a)}{\Theta(x)}.$$

Nach Gleichung L) ist

1) für $\alpha = 0$, $\beta = 0$, die Gl. M) $h = -1 - \varkappa^2$, $\mu = 1, \varepsilon = 1, f_{00} = F_{00} = z$, die Gl. N):

$$y_1 = \sin am\, x,\; y_2 = \sin\, am\, x \left[\frac{J}{K}x - D \log H(x)\right]$$

2) für $\alpha = 1$, $\beta = o$ die Gl. M): $h = -1$,

$$\mu = 0, \varepsilon = 0, \gamma = -\frac{1}{\varkappa'^2}, \sigma = -\frac{\varkappa^2}{\varkappa'^2}, \tau = -\frac{1}{\varkappa'^2}.$$

$$f_{10} = \sqrt{1-z^2},\; F_{10} = 1.$$

Die Gl. N):

$y_1 = \cos am\, x_1\;\; y_2 =$

$$\frac{1}{\varkappa'^2}\cos am x\left[\frac{J-K\varkappa^2}{K}x - D\log H_1(x)\right]$$

3) $\alpha = 0$, $\beta = 1$, die Gl. (M) $h = -\varkappa^2$, $\mu = 0$,

$\varepsilon = 0$, $\delta = \frac{1}{\varkappa'^2}$, $\sigma_{,} = \frac{1}{\varkappa'^2}x$, $\tau = \frac{1}{\varkappa'^2}$. Die Gl. (N):

$$y_1 = \Delta am x, y_2 = \frac{1}{\varkappa'^2}\Delta am x\left[\frac{K-J}{K}x + D\log\Theta_1(x)\right],$$

Resultate, welche mit denen des Herrn Hermite l. c. p. 826 übereinstimmen.

7.

Während für ein willkürliches h die Gleichung A) durch ein Fundamentalsystem von Integralen K') befriedigt wird, deren logarithmische Ableitung doppelt periodisch ist, findet dieses für diejenigen besonderen Werthe von h, für welche die Gleichung G') durch eine Function der Form $f_{\alpha\beta}(z)$ befriedigt wird, nicht mehr statt, wie die Gl. N) zeigen. Man kann dieses aber auch a priori ohne Zuhülfenahme der Integrale N) erkennen. Es sei nämlich $u_1 = f_{\alpha\beta}(z)$, so kann zunächst $u_2 = u_1\int\frac{dz}{u_1^2\sqrt{R}}$ nicht algebraisch sein. Denn da die zu den singulären Punkten der Gleichung G') gehörigen determinirenden Fundamentalgleichungen die Wurzeln 0, $\frac{1}{2}$ haben, so würde sich ein Integral u_2 ergeben der Form $u_2 = f_{\alpha'\beta'}(z)$, (s. meine Abh. B. 66 des Borchardtschen Journals Nr. 6 II), worin die Combination $\alpha'\ \beta'$ von der Combination $\alpha\ \beta$ verschieden wäre. Dieses ist aber nicht möglich, denn da die zum Punkte $z = \infty$

gehörige determinirende Fundamentalgleichung der Gleichung G') die Wurzeln $-n$ und $n+1$ hat, und $f_{\alpha\beta}$, $f_{\alpha'\beta'}$ beide für $z=\infty$ unendlich $n$ter Ordnung werden, so müßte $f_{\alpha'\beta'} = \text{Const.} f_{\alpha\beta}$ sein.

Es seien nunmehr a a' zwei beliebige singuläre Punkte der Gleichung G'), so gehört $u_1 = f_{\alpha\beta}(z)$ zu einer der Wurzeln 0, $\frac{1}{2}$ der zu a gehörigen determinirenden Fundamentalgleichung, und es gehöre ein Integral u_2 resp. zu $\frac{1}{2}$ oder 0. Ferner sei η_1, η_2 ein zu 0, $\frac{1}{2}$ resp. gehöriges auf a' bezügliches Fundamentalsystem, so ist

$$u_1 = c_{11}\eta_1 + c_{12}\eta_2, \quad u_2 = c_{21}\eta_1 + c_{22}\eta_2,$$

wo entweder $c_{11} = 0$ oder $c_{12} = 0$, weil $u_1 = f_{\alpha\beta}(z)$. Es sind aber wenigstens für irgend ein a' die Größen c_{21}, c_{22} von Null verschieden, weil u_2 nicht algebraisch ist. Nach einem Umlaufe um a und a' gehen u_1, u_2 resp. über in

$$\frac{c_{11}c_{22}+c_{12}c_{21}}{\varDelta}.u_1 - \frac{2c_{11}c_{12}u_2}{\varDelta}, -\frac{2c_{21}c_{22}u_1}{\varDelta} + \frac{c_{21}c_{12}+c_{11}c_{22}}{\varDelta}.u_2$$

wo $\varDelta = c_{11}c_{22} - c_{12}c_{21}$ von Null verschieden ist. Da c_{21}, c_{22} nicht verschwinden, so ist u_2 nicht in sich selbst multiplicirt mit einer Constanten übergegangen, oder, was auf dasselbe hinaus kommt, es ist, wenn man $u_2 = f(x)$ setzt, $D \log f(x)$ nicht periodisch, da ein Umlauf von z um zwei singuläre Punkte der Gl. G') einer Vermehrung von x um eine der Perioden gleichkommt.

Heidelberg 15. December 1877.

Ueber die Verwandtschaft und systematische Bedeutung von Ceroxylon Andicola.

Von

Dr. Oscar Drude.

Wie ich in meiner letzten Mittheilung über Carludovica eine weit verbreitete und auffallende Pflanzengattung des tropischen Amerikas behandelte, welche trotzdem in Bau und Verwandtschaft sehr unklar geblieben war, so möchte ich jetzt eine noch viel berühmtere Palme der botanischen Analyse unterwerfen, die, in denselben Ländern wachsend, durch ihre äußere Erscheinung und Lebensbedingungen seit lange die Aufmerksamkeit auf sich gelenkt hat, ohne daß bisher ihr Charakter und ihre Bedeutung für das natürliche Palmensystem bekannt geworden wäre.

Ceroxylon Andicola eröffnet in den »Plantae aequinoctiales« die Reihe neuer Pflanzen, welche Humboldt und Bonpland als Früchte ihrer Reise publicirten; sie hatten diese bis zu 60m hohe Palme, deren mit dicker Wachsschicht bedeckter Stamm eine Krone von nur zehn 6—7m langen Fiederblättern trägt, in einer Höhe von 1750—2800m auf den Anden Neu-Granadas gesammelt, nur 800m unter jenem Niveau, in welchem schon Schneefälle den Boden bedecken; ihrer Beschreibung und Abbildung verdankt man bisher Alles, was man über diese Palme wußte. Sie wurde demgemäß Iriartea beigesellt; aber gerade diese Stellung machte eine erneute Prüfung sehr wünschenswerth, weil die Tribus der Iriarteen einen vortrefflichen vegetativen Charakter in den breiten strahlig-nervigen Blattsegmenten besitzt, während dieselben bei Ceroxylon von einem star-

[illegible] durchzogen werden und in Form [illegible] weißer Unterseite einigen Cocoi- [illegible]thelium u. a.) täuschend ähnlich se- [illegible] läßt die eine vollständige Scheide [illegible] Länge der ganzen Blüthenrispe, die an [illegible]hnaht aufreißt und nach der Blüthezeit [illegible] auf die Tribus der Cocoineen schließen, [illegible] die große Rispe gestielter Blüthen selbst, [illegible] an Aesten dritter Ordnung stehen, unter [illegible]erpalmen nur in den Arecineen und den [illegible]orbeen ihre Analoga findet.

[illegible] Geschlechtervertheilung ist einstweilen [illegible] zweifelhaft; Humboldt und Bonpland be-[illegible] sie als polygamisch, indem einige Kol-[illegible] nur weibliche, andere männliche und herma-[illegible]ditisch blühende, aber nicht zur Frucht sich [illegible]ickelnde Blüthen erzeugen sollen, während [illegible] selbst nur männliche oder nur weibliche [illegible]üthen mit starkem Rudiment des fehlenden [illegible]schlechtstheiles an je einem Kolben auffinden konnte; daß in diesem Punkte ein Irrthum der genannten Autoren nicht ausgeschlossen ist, geht aus der Thatsache hervor, daß dieselben auch in ihrer Gattung Kunthia die männlichen Blüthen mit großem Pistillrudiment für hermaphroditisch erklärten. Da die Blüthen durchaus einzeln und weit von einander entfernt stehen, so erinnert die Inflorescenz selbst zunächt an die Hyophorbeen und schließt wenigstens die in der Zweigbildung des Kolbens ähnlichen Arecineen aus; die Blüthen dagegen stimmen mit keiner Gattung so sehr überein als mit Wettinia, welche wir nach den Untersuchungen Spruce's [Journ. Linn. Soc., III, p. 191] als anomale Iriartee kennen; nur ist in den männlichen Blüthen von Ceroxylon die Trimerie stets wohl bewahrt [illegible] ein starkes Pistillrudiment entwickelt, dage-

gen hat auch diese Palme in den weiblichen Blüthen den auffallenden Charakter, von den drei Ovarien nur eins zu entwickeln, so daß dieses eine fruchtbare einen langen Stylus mit drei ausgebreiteten Stigmen seitlich trägt und von den beiden abortirenden Ovarien schon zur Blüthezeit nur die verkümmerten, knopfartigen Reste an seiner Basis aufweist. Dennoch wächst wiederum eine der Wettinia sehr unähnliche Frucht aus diesem Ovarium heran: eine blauschwarze Beere, deren kugliger Samen mit seinen zarten Rapheästen und basilarem Embryo ebenso gut mit Arecineen und Hyophorbeen als mit Iriarteen verglichen werden kann.

Wie stark daher nun die wichtigsten Merkmale, deren man sich bei der Bestimmung der Palmentribus bedienen muß, in unserer Gattung schwanken, mag aus folgender Zusammenstellung hervorgehen:

Habitus der ausgewachsenen Pflanze: soll im Gesammtansehen hohen Iriarteen ähnlich sein;
Blatt: sehr ähnlich den Cocoineen.
Form und Nervatur der Segmente: Cocoineen, weniger Arecineen und Hyophorbeen.
Blüthenscheide: Cocoineen.
Kolbenverzweigung: Arecineen und Hyophorbeen.
Geschlechtsvertheilung: Hyophorbeen, außerdem Wettinia unter den Iriarteen und Attalea nebst Orbignia unter den Cocoineen.
Blüthenstellung: Hyophorbeen.
Blüthenbau: Wettinia unter den Iriarteen; Entwicklung des Ovarium zugleich Geonoma verwandt.
Frucht: Geonomeen, Hyophorbeen und Iriarteen.
Samen: Arecineen und Hyophorbeen [Kunthia], dann Geonomeen und Iriarteen.

Die verwandtschaftlichen Beziehungen erstrecken sich daher über fünf Tribus, und da sie sich sehr die Wage halten, so würde man über die Stellung von Ceroxylon sehr zweifelhaft bleiben müssen, wenn nicht einige verwandte Arten, deren interessanter Bau bisher gleichfalls unbekannt war oder unbeachtet blieb, zur Lösung der gestellten Frage beitragen könnten.

In den Hochgebirgen von Venezuela und Neu-Granada sammelte Karsten neue Arten von Wachspalmen, ohne die Humboldtsche Originalspecies wiederum beobachtet zu haben; er betrachtete dieselben als generisch verschieden und begründete auf sie seine Gattung Klopstockia [in Linnaea XXVIII p. 251], welche aber sowohl von Martius [Hist. nat. Palm. III. p. 314] als von Wendland in dessen kritischen Bemerkungen über Ceroxylon [Bonplandia VIII p. 69] nicht anerkannt wurde, da in der That unter den von Karsten aufgestellten Charakteren nur die große Zahl von Blüthenscheiden erheblich von Ceroxylon abwich. Erst jetzt bei sorgfältiger Blüthenuntersuchung bin ich zur Kenntniß der wahren Unterschiede gelangt, welche die Selbständigkeit der Gattung Klopstockia beweisen; die Corolle der männlichen Blüthen bildet in letzterer einen kurzen Tubus und ist mit dem Androeceum auf eigenthümliche Art verwachsen, dessen drei äußere Staminen frei mit den Petalen alterniren, während der innere Staminalkreis dedoublirt ist und sechs Filamente paarweise lang den Petalen angewachsen zeigt, alle mit tief-pfeilförmigen Antheren versehen; in den weiblichen Blüthen aber bildet das sterile Androeceum einen strahligen Kranz mit sehr rudimentären Antheren, ähnlich wie bei Iriartea pubescens Karst., welche von Wendland [l. c. p. 104] zu der Gattung

Catoblastus sehr richtig erhoben ist und ohne Zweifel der anomalen Wettinia sehr nahe kommt; das Gynaeceum endlich besteht hier aus drei syncarpen Ovarien, von denen nicht nur jedes ein Ei enthält sondern dasselbe sogar zum Samen entwickeln kann, da ausnahmsweise Früchte aus je drei apocarpen Beeren gebildet beobachtet sind. Diese Unterschiede, welche zur Aufrechthaltung der Gattung Klopstockia zwingen, vermehren zugleich für das verwandte Ceroxylon die Verwandtschaft mit den Palmentribus, deren Scheidenzahl eine größere ist, also mit den Hyophorbeen und Iriarteen, und zeigen, daß sich in Bezug auf den Fruchtknotenbau Ceroxylon zu Klopstockia verhält, wie Wettinia zu Catoblastus und Iriartea. Die Scheiden werden von Karsten sehr zahlreich angegeben und die fünf oberen vollständigen sollen nach einander abfallen; dieser Charakter scheint zu schwanken, da Engel [Linnaea v. XXXIII. p. 673] einige Species gefunden hat, welche nur drei Scheiden besitzen; zwei Scheiden schreibt derselbe einer neuen Wachspalme aus Neu-Granada zu, auf welche er die ungenügend charakterisirte Gattung Beethovenia stützt, welche bei genauerer Prüfung vielleicht eine innige Verwandtschaft zu Klopstockia zeigen dürfte, wenn nicht gar mit letzterer zusammenfällt.

Noch eine letzte Palme bleibt aber zu untersuchen übrig: die »Chonta« der Insel Juan Fernandez, von Bertero entdeckt, von Philippi für eine Morenia (also eine Hyophorbee) gehalten, von Martius dagegen als Ceroxylon australe zu unserer Gattung gebracht, deren Blüthenbau bisher gleichfalls völlig unbekannt war und in Bezug auf die männlichen Blüthen auch noch ferneren Untersuchungen überlassen bleibt.

Die weiblichen Blüthen allein zeigen aber schon eine so große Verschiedenheit von Ceroxylon, dass an der Selbständigkeit der Juan Fernandez-Palme auch nicht der geringste Zweifel bleiben kann; das aus breit sich deckenden eirunden Sepalen und Petalen gebildete Perianthium schließt an Stelle der vielstrahligen Andröceumscheibe von Ceroxylon und Klopstockia nur sechs sehr zarte, einzeln inserirte Staminodien ein, welche sich fast der Beobachtung entziehen, und wird von einem langcylindrischen Gynäceum überragt, dessen abgerundeten Gipfel drei sitzende Stigmen krönen; die Blüthe hat somit das Ansehen einer Hyophorbee, und thatsächlich fanden sich im Innern der drei innig syncarpen Ovarien drei an der Mittelaxe inserirte hemitrope Samenknospen [wie bei Chamaedorea]; da Philippi nur durch habituelle Rücksichten bewogen diese Palme zu Morenia brachte, so läßt sich erwarten, daß der Habitus gleichfalls den Hyophorbeen entspricht, doch zeigten mir junge Samenpflanzen in Kew noch mehr Aehnlichkeit mit Cocoineen, denen ja auch Ceroxylon, ihre nächste Verwandte, so sehr gleicht. Jedenfalls muß aber diese Palme eine eigene Gattung bilden, welche ich nach ihrem Wohnorte Juania benenne; sie bewohnt hier die feuchten Bergwälder bis zu beträchtlicher Höhe und vervollständigt den pflanzengeographischen Charakter des kleinen Eilandes, indem sie seinen vier endemischen Gattungen eine fünfte hinzufügt. Auf der gegenüberliegenden Küste von Chile bildet eine Cocoinee (Jubaea) die Südgrenze der Palmenverbreitung, und so zeigt sich auch hier die Selbständigkeit des Inselgebietes in hervorragender Weise durch die Palmen bestätigt, ähnlich, w[illegible]attung Grisebachia die Selbständigkeit

der Flora der Lord Howe's Inseln Australiens Küste gegenüber bekräftigt; die Palmen haben bei ihrer in engen Grenzen gezogenen Verbreitung viele Endemismen geliefert.

Es mögen hier nun die Blüthencharaktere der drei besprochenen Gattungen folgen:

Ceroxylon. »Spatha 1 completa in ventre aperta demum caduca«. Fl. ♂: Petala usque ad basin fere libera disco androecei aequali conjuncta, aequilonga; stamina 12 (raro plures) in discum basalem centrum floris occupantem undique filamenta exserentem connata; germinis rudimentum breve trifidum. Fl. ♀: Calyx brevissimus; petala inaequilonga brevissime imbricata anguste-lanceolata, tertium ab axi remotum longe cuspidatum; androeceum corollâ brevius e staminodiis 12 antheras effoetas gerentibus in patellam radiatam germinis basin cingentem connatum; germen corollâ brevius globosum; stylus longus in stigmata tria excurrens ovario fertili lateraliter insertus, ovariis duobus sterilibus minutis appendiculatus.
Spec. 1; Ecuador, Nova Granata, Venezuela.

Klopstockia. »Spathae 3-∞, inferiores incompletae, superiores inflorescentiam includentes in ventre dehiscentes demum deciduae«. Fl. ♂: Petala in tubum brevem ad basin connata inaequilonga cuspidata; stamina 9 vel 12, tria cum petalis alternantia libera, reliqua 6 vel 9 binatim vel ternatim petalis opposita iisque alte adnata; germinis rudimentum breve trifidum. Fl. ♀: Calyx brevissimus; petala inaequilonga e tubo basali brevi acuminato-lanceolata, tertium ab axi remotum longius; androeceum corollâ multo brevius e staminodiis 9—12 antheras minutas gerentibus in patellam germinis basin cingentem connatum; germen globosum corollâ dimidio

breves ex ovariis tribus syncarpis trilobum in centro depressum, stigmatibus tribus sessilibus coronatum; ovarium solitarium plerumque majore in [illegible] [illegible] excrescente.
Spec. 7: Nova Granata. Venezuela.

Juania. »Spatha 1 aut 2, utraque completa». Fl. ♂: — Fl. ♀: Calyx gamosepalus tripartitus corollam dimidiam aequans: petala e basi brevissime symphyta a angustata orbiculato-ovata acuta late imbricata: staminodia 6 vel pauciora tenerrima petalis 3—4plo breviora distincta corollae tubo inserta: germen cylindricum e corollà longe exsertum in apice rotundato stigmatibus tribus crassis reflexis coronatum triloculare, loculis angustis aequalibus ovulum axi insertum fovéntibus.
Spec. 1: Juan Fernandez.

Wir haben nun durch Hinzuziehung der beiden Verwandten von Ceroxylon den Vortheil gewonnen, die systematische Stellung derselben leichter feststellen zu können: Klopstockia reiht sich den Iriarteen leichter an als irgend einer anderen Tribus, wenngleich als anomale Gattung; Juania dagegen kann nur mit den Hyophorbeen verbunden werden, und bis auf genauere Kenntniß von ihr entspricht einstweilen nur ihre geringe Scheidenzahl nicht den Charakteren dieser Tribus; Ceroxylon selbst steht zwischen beiden Gattungen, die beiden ohne dies sehr nahe verwandten Tribus verbindend, so daß wir folgende Reihe als natürliche Verwandschaftskette annehmen können: Morenia — Kunthia — Juania — Ceroxylon — Klopstockia — Wettinia — Catoblastus. Ceroxylon selbst müßte nach der von Herrn Hofrath Grisebach vorgeschlagenen Bezeichnungsweise in folgender Weise gestellt werden:

Ceroxylon { Hyophorbeae.
Iriarteae.

Es darf aber nicht unberücksichtigt bleiben, daß Ceroxylon und seine nächsten Verwandten nicht so einfache Mittelstellungen zeigen, wie wir sie sonst bei verbindenden Gliedern zu sehen gewohnt sind, sondern wichtige Beziehungen zu einer Reihe von Tribus außerdem besitzen. Alle genannten fünf Tribus, denen ich als sechste die bisher unerwähnt gebliebenen Caryotineen Ostindiens hinzufügen will, zeigen nun in allen Organen so viel Aehnlichkeit und Gleichheit der Charaktere, daß mir die Nothwendigkeit einleuchtete, dieselben in eine engere Beziehung den übrigen Palmentribus gegenüber zu bringen.

Unter letzteren sind die verwandtschaftlichen Beziehungen viel leichter zu erkennen und durch Martius schon vortrefflich verwerthet, der die drei Gruppen Lepidocaryinae, Borassinae flabellifrondes und Coryphinae daraus bildete, die ich in meinem Palmensystem als drei Unterordnungen mit zusammen sechs Tribus adoptirt habe; die vierte Unterordnung nun kann ich mit keiner passenderen Gattung als mit Ceroxylon bezeichnen, da sie von den vielen in ihr zusammengefaßten Tribus viele Charaktere gemeinschaftlich besitzt; ich bemerke, daß die Bildung dieser großen Gruppe Ceroxylinae, deren vielseitigste Begründung mir lange klar geworden war, ehe ich den Bau von Ceroxylon selbst kennen gelernt hatte, das Palmensystem natürlich zu machen bestimmt ist und den wichtigsten Unterschied meiner Anordnung der Palmentribus gegenüber der von Martius gewählten ausmacht, der nach seinem eigenen Ausspruch in diesen Studien nicht zu Ende gelangt war.

Die Eigenthümlichkeit von Ceroxylon, durch die Vielseitigkeit seiner Beziehungen als Repräsentant einer großen Gruppe dienen zu können,

macht aber diese Gattung interessant für allgemeine Probleme der natürlichen Systematik; denn man hat hier ein klares Beispiel vor Augen, wie eine Pflanze, welche sich nur schwer in nähere Beziehung zu einer scharf präcisirten Gruppe bringen läßt, durch seine Abweichungen eine größere Zahl von verwandten Gruppen gleichmäßig berührt; vermuthlich werden sich manche schwer zu erklärende Pflanzen besser unterbringen lassen, wenn man sich nicht nur bemüht, sie in eine Zwischenstellung zu bringen, sondern wenn man zugleich die sich ergebenden Abweichungen als auf einen größeren Verwandtschaftskreis hinzeigend betrachtet, dessen Charaktere die abweichende Pflanze in bunter Auswahl zur Schau trägt. —

Verbesserungen
in der letzten Nummer des vorigen Jahrganges der Nachrichten.

S.	Zeile			statt		lies	
S. 764	Zeile	4	v. o.	statt	Clariaut	lies	Clairaut
781	»	5	v. o.	»	$\frac{1}{54400}$	»	$\frac{1}{544000}$
—	»	8	v. o.	»	12mal	»	17mal
805	»	12	v. o.	»	994.3217	»	994.2817
809	»	17	v. o.	»	ϱ	»	ϱ^*

Bei der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften eingegangene Druckschriften.
(Fortsetzung).

Nature. 418—422.

R. Clausius, die Potentialfunctionen u. das Podential. 1877.

K. Weihrauch, Zehnjährige Mittelwerthe für Dorpat. 1877.

Bulletin de la Société Mathem. de France. T. V. No. 6. et dernier. 1877.
J. Barrande, Céphalopodes. Études génerales. Prag. 1877.
H. v. Schlagintweit-Sakünlünski, klimatischer Character der pflanzengeographischen Regionen Hochasiens. München. 1876. 4.
Leopoldina. Hft. XIII. Nr. 19—20.
Proceedings of the London Mathem. Society. Nr. 115—118.
Jahrbücher der K. Akad. gemeinnütziger Wiss. zu Erfurt. H. 8—9. 1877.
Mittheilungen der deutschen Gesellsch. für Natur- und Völkerkunde Ostasiens. Hft. 11. 1876.
Schweizerisches Urkundenregister. Bd. II. H. 5. Bern. 1877.
Nova Acta Reg. Societatis Scient. Upsaliensis. Volumen extra ordinum editum. 1877. 4.
Rules and list of members of the R. Soc. of New-South-Wales. 1877.
Transactions of the Cambridge philos. Soc. Vol. XI. P. 3. 1871. 4.
— Dieselben. Vol. XII. P. 1—2. 1873—77. 4.
Proceedings of the Cambridge philos. Soc. Vol. III. P. 1—2.
Monatsbericht der Berliner Akad. d. Wiss. August. 1877.
J. G. Droysen u. M. Duncker, Preußische Staatsschriften. Bd. I. Berlin. 1877.
A. E. Jendrássik, Das neue physiol. Institut an der Universität zu Budapest. 1877. 4.
*Der königl. Ungarischen Budapester Universität Lehrordnung für das Schuljahr 1876—1877. 1. u. 2. Halbjahr.
*Feier zur 97 jährigen Reorganisirung der Budapester Universität. 1877.
*Almanach derselben. 1876—77.
*Reden bei dem Antritt von Rector u. Senat für das J. 1876—77.
*Rede zur Eröffnung des Schuljahrs 1876—77.
Bulletin de la Société Ouralienne d'amateurs des sciences naturelles. T. III. Nr. 2. Ekaterinenburg. 1876. 4. (Russisch).
Sitzungsberichte der physik. medic. Societät zur Erlangen. Hft. 9. 1876 - 77.
H. Kundrat, die Selbstverdauungsprocesse der Magenschleimhaut.

---

* Die mit * in ungar. Sprache.

Bulletin de l'Acad. Imp. des Sc. de St. Petersbourg. T. XXIV. Nr. 2.
Leopoldina. H. XIII. Nr. 21. 22.
Geologische Karte des Großh. Luxemburg nebst Wegweiser. 1877.
Nature. 423—426.
The London Mathem. Soc. 8. Nov- 1877.
Rivista Europea. Vol. IV. Fasc. 2. 5. 6.
Neues Lausitzisches Magazin. Bd. 53. H. 2. 1877.
Jahresbericht 45 der Schles. Gesellsch. für vaterländ. Cultur. 1877.
T. V. Hayden, Ninth Annual Report of the U. S. Geological and Geographical Survey of the Territoreis. For 1875.
Annual Report of the Board of Regents of the Smithsohian Institution. Washington. 1877.
E. Coues, Fur-bearing animals a monograph of North American Mustelidae. Ebd. 1877.
The Canadian Journal of Science etc. Vol. XV. No. 6. Toponto. 1877.
Monthly Notices of the R. Astronomical Society. Vol. 38. Nr. 1.
Drei Gedenktafeln (v. Haller, Gauss, Germ. Museum.)
Abhandl. der K. Akademie d. Wiss. zu Berlin. Jahrg. 1876. 4.
Sitzungsber. d. mathem. physik. Cl. der Akad. d. Wiss. zu München. 1877. 2.
Atti della Società Toscana di Scienze nat. Vol. III. fasc. 1. Pisa. 1877.
Sitzungsberichte der K. Akad. der Wiss. zu Wien. 1876. Philosoph.-histor. Classe. Bd. 82. H. 3. Bd. 83. H. 1—4. Mathem.-naturwiss. Classe. Erste Abth. Bd. 73. H. 1—5. Bd. 74. H. 1—2. Zweite Abth. Bd. 73. H. 4—5. Bd. 74. H. 1—2. Dritte Abth. Bd. 73 H. 1—5.
Fontes rerum Austriacarum. Bd. 39. Wien. 1876.
Archiv für Oesterreichische Geschichte. Bd. 54. H. 2. Wien. 1876.
Publications de l'Institut R. de Luxembourg. T. XVI.
Vierteljahrsschrift der Astronom. Gesellsch. Jahrg. 12. H. 3.
Bulletin de l'Acad. R. des Sciences de Belgique. T. 44. Nr. 9—10.

Fortsetzung folgt.

Nachrichten

von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.

30. Januar. №. 2. 1878.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften.

Einige Worte über den Ursprung der Sprache.

Von

Theodor Benfey.

כָּל עַצְמוֹתַי תֹּאמַרְנָה

Alle meine Gebeine sollen sprechen.

(Psalm. XXXV. 10.)

Schon seit ziemlich langer Zeit ist der Vf. in Bezug auf das in der Ueberschrift bezeichnete Problem zu Ueberzeugungen gelangt, welche von den ihm bekannten Darstellungen desselben wesentlich abweichen und auch durch das Studium der neueren darauf bezüglichen Schriften viel eher verstärkt als geschwächt wurden. Pietät gegen anerkannt bedeutende Männer, welche sich mit der Lösung desselben seit mehr als zwei Jahrtausenden in umfassender oder fragmentarischer Weise beschäftigt haben, und ebenso sehr das Gefühl mit seinen — er möchte fast sagen — Ketzereien vielleicht, ja höchst wahrscheinlich, sehr vereinsamt dazustehen, hielten ihn nicht bloß von der Veröffentlichung der-

selben ab, sondern legten ihm auch das Bedü
niß, ja die Nothwendigkeit nahe, sie wiederh
der sorgsamsten Prüfung zu unterwerfen.
darf mit gutem Gewissen die Versicherung a
sprechen, daß er sich alle Mühe gegeben h
diese Prüfung mit allen ihm zu Gebote stehe
den Mitteln und Kräften, mit strengster Unp
theilichkeit, mit Zweifeln, — ja den ungünsti
sten Voraussetzungen bezüglich seiner Berech
gung, oder gar Befähigung, dieser Frage au
nur nahe zu treten — zu vollziehen. Aber au
diese Prüfungen haben nicht vermocht, ihn v
seinen Ueberzeugungen abzubringen. Dennoch
er weit davon entfernt zu verkennen, daß
große Schwierigkeit des Problems auch ihn
die Irre geführt haben könne und würde de
gemäß auch jetzt noch nicht wagen, seine Ueb
zeugungen in Bezug auf dasselbe zu veröffe
lichen, wenn er es nicht für eine unabweislic
Pflicht gegen die Wissenschaft hielte, Resulta
zu denen gewissenhafte und sorgliche Erwägu
geführt haben, mögen sie von hergebracht
Ansichten auch noch so sehr abweichen, de
öffentlichen Urtheil zugänglich zu machen.

§. 1.

Bei der menschlichen Sprache treten u
vor allem zwei characteristische Erscheinung
entgegen: einerseits werden Laute und La
complexe hervorgebracht, andrerseits werd
diese verstanden.

Frägt man nun nach dem Ursprung der e
sten Erscheinung, oder Thätigkeit: der Aeuß
rung von Lauten, so scheint mir diese Fra
wesentlich auf derselben Stufe zu stehen, w
etwa die Frage nach dem Ursprung des Gehe
d. h. wie das Gehen entstanden sei, oder w

der Mensch, oder überhaupt die Wesen, welche gehen, dazu gekommen seien, diese Art der Bewegung zu vollziehen.

Wollte man z. B. wissen, wie es komme, daß die dem Menschen nächststehenden vierfüßigen und vierhändigen Säugethiere gehen, so glaube ich würde man keine andre Antwort zu erwarten haben, als: der im Organ des Intellects unbewußt oder bewußt entstehende Wille wirkt auf die motorischen Nerven, welche in Folge davon die Bewegungsorgane bestimmen, oder nöthigen die gewollte Bewegung auszuführen.

Frägt man nun nach dem Ursprung des menschlichen Gehens, dann wird man dieselbe Antwort erhalten; will man aber wissen, warum das Gehen des Menschen von dem der vierfüßigen und vierhändigen Thiere verschieden ist, dann wird der Befragte die Verschiedenheit der menschlichen Bewegungsorgane von denen jener Thiere erläutern, wird hervorheben, daß der Mensch von jenen vier Extremitäten sich in der Regel nur zweier zur Fortbewegung bedient, der andern beiden dagegen zum Greifen, daß jene beiden einen Bau haben, durch welchen die aufrechte Stellung und Bewegung derselben bedingt ist u. s. w., würde jedoch zu allem Ueberfluß hinzufügen, daß aber, trotz dieser Verschiedenheit der Bewegung, der Ursprung oder die Ursache derselben völlig dieselbe sei wie bei den verglichenen Thieren; dies würde er — wenn nöthig — dadurch zu erhärten im Stande sein, daß er nachweist, daß auch bei den Thieren Verschiedenheiten der Bewegung bestehen, welche einzig auf den Verschiedenheiten im Bau der Bewegungsorgane derselben beruhen.

Diese Antwort würde wesentlich gleichartig ausfallen, mag man den Standpunkt der Lamarck-

Darwinschen Theorie: die Entwicklung der Arten durch Umbildung aus einer oder wenigen ursprünglichen, einnehmen, oder eine schon ursprünglich verschiedne Vielheit von Arten festhalten. In jenem Fall würde man aber dann sagen: es giebt gar keinen menschlichen Ursprung des Gehens, sondern das menschliche Gehen ist nur eine Modification des thierischen, herbeigeführt durch die Veränderungen der Bewegungsorgane welche mit der Umbildung eines menschenähnlichen Thieres zu einem Menschen verknüpft waren. In diesem dagegen: es giebt zwar einen menschlichen Ursprung des Gehens, er beruht aber wesentlich auf denselben Ursachen, d. h. ist identisch mit dem Ursprung des Gehens der Thiere; von diesem ist er nur insofern verschieden, als die Bewegungsorgane der Menschen von denen der Thiere schon ursprünglich verschieden waren.

§. 2.

Es darf jetzt als anerkannt verausgesetzt werden, daß Sprache im weitesten Sinn, d. h. die Fähigkeit sich einander verständliche Mittheilungen zu machen, auch einer großen Anzahl von Thieren zuzusprechen ist. Die Zeichen, durch welche diese Mittheilungsfähigkeit bei den Wesen, welche sie besitzen, verwirklicht wird, sind noch nicht vollständig erkannt; da jedoch, so viel man bis jetzt annehmen darf, alle Vermittlung mit dem, was sich außer einem Individuum befindet, nur durch die Sinne ermöglicht wird, so werden auch diese Zeichen zunächst durch Sinnenwerkzeuge erfaßbar sein. Nehmen wir an, daß alle Thiere, welche verständlicher Mittheilung fähig sind, nur dieselben Sinne haben, wie die den Menschen näher stehenden

Thiere und der Mensch selbst, dann würden jene Zeichen hörbare, sichtbare, fühlbare, riechbare, vielleicht sogar schmeckbare sein können. Allein die erst jüngst begonnenen Untersuchungen über die Aufgabe der Fühlhörner bei den Schmetterlingen machen auch diese Annahme unsicher und bei manchen Thieren — bei denen man nur dieselben Sinne wie bei den Menschen voraussetzt — mag es noch zweifelhaft sein, durch welchen Sinn sie die ihnen verständlichen Mittheilungen aufnehmen. So z. B. haben Lubbock's Untersuchungen über die Gewohnheiten der Ameisen (im Fortnightly Review 1877, 1 March, p. 287 ff.) den Beweis geliefert, daß diese, mit einem auffallend hohen Intellect begabten, Thierchen, wie er sich ausdrückt, simple ideas einander mitzutheilen fähig sind, welche jedoch, wie mir scheint, auf ziemlich complicirten Beobachtungen und Schlüssen beruhen; allein durch welche Zeichen diese Mittheilung Statt findet, ist, soviel mir bekannt, bis jetzt noch nicht mit Sicherheit ermittelt worden; sind es hörbare, dann sind die Laute, deren sie sich bedienen, für ein menschliches Gehör bis jetzt unvernehmbar; ob der Mangel eines Lautapparats bei ihnen nachgewiesen sei — wodurch diese Möglichkeit natürlich ausgeschlossen sein würde — ist mir nicht bekannt.

Doch für unsere Zwecke ist dies von keinem Belang, da es unzweifelhaft ist, daß bei den Thieren, welche dem Menschen nahe stehen, die Mittheilung, wie bei diesem, in der Regel durch hörbare Zeichen Statt findet. Wenn nun Jemand nach dem Ursprung der Sprache dieser Thiere fragt, so wird die Antwort wesentlich dieselbe sein, wie in Bezug auf den Ursprung des Gehens: der im Intellect oder

dessen Organ, dem Centralorgan, bewußt oder unbewußt entstandene Wille zur Mittheilung setzt durch Nervenleitung die Organe in Thätigkeit, welche zur Ausführung dieser Mittheilung dienen, also, wo hörbare Zeichen allein oder vorwaltend dazu bestimmt sind, die Werkzeuge, durch welche Laute hervorgebracht werden. Diese Erklärurg gilt natürlich in demselben Maaße, wie für die Thiere, welche eine Lautsprache haben, auch für den Menschen.

§. 3.

Jetzt aber erhebt sich eine große Schwierigkeit. Die Erklärung, welche für den Ursprung des Gehens ganz genügte, genügt für den der Sprache, und zwar sowohl der der Thiere als Menschen, gewissermaßen nur zur Hälfte; sie erklärt die — um mich so auszudrücken — active Seite derselben: den Ursprung des Sprechens, nicht aber die andere, so zu sagen, passive: den Ursprung des Verstehens, d. h. wie es zuging, möglich war, oder möglich wurde, daß einer die Laute oder Lautcomplexe, welche ein andrer hervorbrachte, in demselben Sinn auffaßte, in welchem dieser sie aufgefaßt wissen wollte. Diese letztere Seite ist aber augenscheinlich für die Erklärung des Ursprungs der Sprache die wichtigste: denn wie hätte alle Bildung von Lauten oder Lautcomplexen, oder anderen Zeichen der Mittheilung den Ursprung der Sprache zu Stande zu bringen vermocht, wenn diese Zeichen nicht verstanden wären? Sie ist aber auch am schwierigsten zu begreifen; denn auf den ersten Anblick scheint es fast unmöglich, eine Lösung der Frage zu finden, wie so es zugieng, daß Dinge und Zeichen, zwischen denen gar kein natürliches Verhältniß besteht, durch wel-

ches sie sich als einander deckend unmittelbar hervortreten konnten (wie z. B. das Wort 'Wald' als Zeichen für eine größere, einen größeren Raum bedeckende, Anzahl von Bäumen), in eine so innige Verbindung mit einander geriethen, daß der Sinn, welchen der Sprechende oder überhaupt der das Zeichen Gebrauchende damit verbindet, bei dem Hörenden, oder überhaupt bei dem das Zeichen gewahrenden, geweckt wird, das Zeichen bei ihm das damit gemeinte Ding zum Bewußtsein bringt.

So schwierig aber auch die Lösung dieser Frage scheint, so ist doch die Aufgabe selbst schon seit undenklicher Zeit gelöst und zwar nicht bloß von den Menschen, sondern, wie bemerkt, auch von einer großen Anzahl von Thiergattungen, vielleicht von allen lebenden Wesen.

Stellen wir uns nun auf den Darwin'schen Standpunkt, so fällt dadurch die Frage nach dem Ursprung der menschlichen Sprache in specie ganz weg. Der aus einem verwandten Thier durch Umbildung entwickelte Mensch hat schon von diesem den Anfang oder gar die Anfänge der Sprache in die neue Entwickelung, durch welche er Mensch geworden ist, hinübergenommen und all die Steigerungen, Vermehrungen und Umwandlungen — gewissermaaßen quantitativer und qualitativer Art — der physischen und intellectuellen Basen der Sprache, deren er im Verhältniß zu den Thieren theilhaft geworden ist, dienen nur dazu, die überkommenen Anfänge der Sprache zu vermehren und sie bei den verschiedenen naturgemäßen Menschencomplexen zu Systemen von bezeichnenden Lauten und Lautcomplexen zu entwickeln, welche, trotz ihrer oft sehr großen Verschiedenheiten, doch alle darin übereinstimmen, daß sie

die zu demselben Menschencomplex gehörigen in den Stand setzen, durch diese Zeichen alle Gefühle, Empfindungen, Wahrnehmungen, Vorstellungen, Begriffe, Absichten, kurz alles, was sie sich zum Bewußtsein gebracht, mag es außer oder in ihnen vorgehen, einander auf gegenseitig verständliche Weise mitzutheilen.

Anders gestaltet sich die Lage, wenn man eine schon ursprünglich gesonderte Entstehung der Arten, speciell des Menschen annimmt; dann ist natürlich auch ein besonderer Ursprung der menschlichen Sprache anzunehmen. Im Allgemeinen ist dieser noch leichter denkbar, als der der Thiersprachen; denn einerseits stehen den Menschen, wie schon angedeutet, viel mehr Mittel der Lautunterscheidung zu Gebot, als den Thieren, so die verschiedensten Grade der Laut-Intensivität — die sich vom hohen Schrei bis zum leisesten Geflüster abstuft — die mannigfachste Modulation, endlich die Articulation; ebenso verfügen sie über Mittel den Sinn, oder die Bedeutung der lautlichen Bezeichnungen genauer zu bestimmen, welche den Thieren, wie es scheint, theils ganz theils fast ganz abgehen und in dem kleinen Aufsatz, welcher in den Göttinger Nachrichten 1873 S. 408 veröffentlicht ist, als Accessorien der Rede bezeichnet sind, nämlich Augensprache, Mienenspiel und Gebärden. Anderseits setzt der höhere Intellect der Menschen sie in den Stand die zu bezeichnenden Dinge bestimmter zu erkennen, zum Bewußtsein zu bringen, zu unterscheiden und überhaupt zu bezeichnen.

Allein wenn wir erwägen, daß die Thiere die Anfänge der Lautsprache gewonnen haben, ohne der Mittel zu bedürfen, welche die Menschen vor ihnen voraus haben, so können wir

uns der Vermuthung nicht enthalten, daß auch ein besonderer Ursprung der menschlichen Sprache einzig den sprachlichen Mitteln verdankt wird, welche die Menschen mit den Thieren gemeinsam besitzen, so daß, in Bezug auf den Ursprung der menschlichen Sprache dessen Erklärung vom Darwin'schen Standpunkt aus auch bei Auffassung des Menschen als eine schon ursprünglich besondre Gattung kaum modificirt wird. Bei beiden Annahmen sind es die thierischen Eigenschaften oder Anlagen, welche den Ursprung der Sprache zu Stande gebracht haben und für den Ursprung selbst macht der Umstand, daß sie dort — nach der Darwin'schen Auffassung — schon außer dem Menschen, hier, jedoch in gleicher Weise, in dem Menschen wirkten, keinen Unterschied. Die Vermuthung, daß es auch in letzterem Fall nur die dem Menschen mit den ihm nächst verwandten Thieren gemeinsamen Anlagen waren, welche den Ursprung der Sprache zu Wege brachten, erhält aber auch dadurch eine gewisse Bestätigung, daß die erwähnten physischen Mittel der Sprachbildung, welche der Mensch vor den Thieren voraus hat — wie Intensivität und Modulation der Stimme — schon die Bezeichnung von Dingen durch Laute — d. h. den Ursprung, oder ersten Anfang der Lautsprache voraussetzen. Ja in Bezug auf die Articulation — durch welche die menschliche Sprache sich am stärksten von der der Thiere unterscheidet — ist es von schwer in's Gewicht fallender Bedeutung, daß mehrere Thiere, z. B. die Papagayen u. s. w. auch dieser mächtig sind. Freilich bedienen sie sich derselben nicht unter einander zur Mittheilung, lernen sogar erst durch Nachahmung der Menschen articulirte Wörter aussprechen;

dies erinnert aber fast an Verhältnisse, welche auch unter den Menschen vorkommen; wie z. B. an den Gebrauch der Schnalzlaute, deren sich nur einige afrikanische Völker zu sprachlichen Bezeichnungen bedienen, während die übrigen Menschen sie zwar bilden können, aber nie als begriffdifferenziirende Elemente in ihren Sprachen verwenden.

Ist aber der Ursprung der Lautsprache bei Thieren und Menschen aus denselben Basen zu erklären, dann wird eine Erklärung desselben möglich werden, wenn wir Erscheinungen nachzuweisen im Stande sind, welche beiden gemeinsam sind; in Bezug auf die bloß den Menschen eigenthümliche Benutzung articulirter Laute aber werden wir nur eine Analogie mit jenen Erscheinungen aufzuzeigen haben.

§. 4.

Die ganze Menschheit, seit manchen, wohl vielen, Jahrtausenden, und jeder einzelne seit frühester Jugend an Sprachen gewöhnt, welche einen Schatz von Lauten und Lautcomplexen besitzen, deren Bedeutung den Mitgliedern der Völker, welchen diese Sprachen angehören, bekannt sind, so daß der Hörende im Allgemeinen mit jedem ihrer Laute und Lautcomplexe denselben Sinn verbindet, wie der, welcher sie ausspricht, kann sich kaum eine Zeit vorstellen, in welcher ein Sprechender Laute und Lautcomplexe äußerte, deren Sinn er nicht kannte und welche dennoch von einem Hörenden in dem Sinn verstanden wurden, welchen er — wenn auch unbewußt — damit verband. Und dennoch muß Jeder, welcher annimmt, daß die Sprache einen Ursprung hat — eine Annahme, deren Berechtigung zu beweisen wohl kaum

noch nöthig sein möchte — auch eine solche Zeit annehmen, mag er ihr gleich eine wenn auch noch so kurze Dauer zusprechen: denn in dem Augenblick, in welchem dem Sprechenden und Hörenden auch nur ein Laut oder Lautcomplex als Zeichen für ein und dasselbe Ding oder einen und denselben Begriff zu bewußtem geistigen Besitz geworden war, war das erste Wort geschaffen und damit auch der Ursprung der Sprache vollendet. Das zweite wie jedes folgende Wort gehört dem Stadium der Sprachentwickelung an, auf welche die Aufgabe dieses Aufsatzes nicht einzugehen hat. Dafür aber, daß es eine Zeit geben konnte, in welcher weder der Sprechende noch der Hörende einen bestimmten Sinn mit den benutzten Lauten verband und beide sich dennoch einander verstanden, d. h. eine Zeit, in welcher die für die Möglichkeit eines Ursprungs der Sprache nothwendigen Bedingungen sich vorfanden, sprechen schon Erscheinungen, welche uns Tag für Tag in den höchst ausgebildeten Sprachen begegnen: wie oft drückt sich einer unklar aus, braucht ein Wort, welches dem von ihm gewollten Sinn nicht entspricht, verspricht sich u. s. w., wird aber von dem Hörenden durch Wirkung des Zusammenhangs der Rede, der Umstände, unter denen sie gesprochen wird, oder auf welche sie sich bezieht und anderes dennoch ganz richtig verstanden — und zwar nicht selten, ohne daß der Sprecher oder der Angeredete die Mängel in der Form der Mittheilung erkennen oder auch nur ahnen.

Wie man sich den Vorgang vorstellen könne, durch welchen Laute und Lautcomplexe, die ursprünglich ohne jedes Bewußtsein eines begrifflichen Werthes geäußert, dennoch von den Hö-

renden verstanden und dadurch Elemente der Sprache wurden, d. h. mit Bewußtsein ihres begrifflichen Werthes vollzogene und verstandene Laute und Lautcomplexe, will ich mir an einem Beispiel zu erläutern versuchen, welches dem gemeinsamen Thier- und Menschenleben entlehnt werden möge und an zweien aus dem menschlichen Leben.

Das dem Ei entschlüpfte Vögelchen piept, eben geborene Kätzchen und Hündchen winseln, des Menschen Kinder wimmern, schreien, weinen. Alle diese Laute sind von dem Bedürfniß ausgepreßt Nahrung zu erhalten; zuerst und wohl noch einige Zeit lang, am längsten bei dem Menschen, unzweifelhaft einzig in Folge des durch den Mangel hervorgerufenen Unbehagens, ohne bewußte Verbindung irgend eines Sinnes, einer Bedeutung oder gar eines begrifflichen Werthes mit diesen Tönen. Dennoch werden sie von den Eltern des Vögelchen, der Mutter des Kätzchen, Hündchen, des Säuglings verstanden, möglicherweise von den ersten der Gattung nicht sogleich, aber unter Beihülfe der Umstände, des Naturtriebes, des Intellects doch sicherlich in kurzer Zeit. In dem Augenblick, wo dies der Fall ist, sind diese Töne Elemente — wenn auch noch nicht vollkommne — der thierischen sowohl als der menschlichen Sprache: sie sind hörbare Zeichen, welche ein Verlangen ausdrücken und verstanden werden. Zu vollkommnen werden sie durch das — wenn auch nicht in gleichen Graden — den Menschen und Thieren gemeinsame Erinnerungsvermögen oder überhaupt ihren Intellect. Mit dem Erstarken desselben merkt der Sproß, daß sein Piepen, Winseln, Wimmern, Schreien, Weinen verursacht, daß sein Bedürfniß befriedigt wird, die Mutter, daß das Vögelchen,

Kätzchen, Hündchen, Kindchen, wenn es Nahrung erhalten hat, dadurch beruhigt wird. Beiderseits prägt sich die Erfahrung dem Gedächtniß ein; Sproß, Eltern und die ganze etwaige Umgebung lernen die Bedeutung dieser Töne vollständig kennen; für beide erhalten sie die gleiche Bedeutung: lautliche Zeichen des Bedürfnisses nach Nahrung zu sein; die kleinen äußern sie um ihr Bedürfniß durch diese Laute kund zu thun, die Mütter u. s. w. verstehen den Sinn dieser Laute: Sprecher und Hörer verbinden denselben Sinn mit ihnen; es sind vollkommne Elemente der Sprache, wenn auch nicht der articulirten. Freilich ist das Weinen, Winseln u. s. w. nicht bloß ein Zeichen des Hungers, sondern auch anderen Ungemachs und anderen Begehrens. Dadurch hört es aber eben so wenig auf ein echt sprachliches Element zu sein, als Wörter der ausgebildetsten menschlichen Sprachen dadurch, daß sie sehr viele Bedeutungen haben oder haben können, aufhören, echte Wörter zu sein. Wie der Hörer die gewollte Bedeutung eines vieldeutigen Wortes aus dem Zusammenhange oder begleitenden Umständen erkennt, z. B. die von 'Schärfe' durch die Verbindung mit 'des Schwerdtes', 'der Augen' 'des Verstandes' 'der Haut', oder indem ein Sprechender bei den Worten: 'siehe die Schärfe' dem Hörenden ein Messer zeigt u. s. w., so suchen die Eltern auch aus den begleitenden Umständen die specielle Bedeutung des Weinens zu erschließen; wenn des Kindes Hunger z. B. eben erst gestillt ist, folgern sie, daß in dem gegebenen Moment nicht dieser die Bedeutung des Weinens sein könne; sie werden auf anderes rathen, andere Versuche machen, das Kind zu beruhigen und wenn ihnen dieses gelingt, annehmen, daß

das Weinen auch anderes Ungemach des physischen Lebens bedeuten könne, gerade wie Schärfe sehr verschiedene Eigenschaften concreter und abstracter Objecte ausdrückt, die man sich durch mancherlei geistige Thätigkeiten klar zu machen genöthigt ist. Sollte aber das Kind in Folge der Erfahrung, daß ihm Weinen und Schreien in sehr vielen und sehr verschiedenen Fällen Befreiung von Ungemach und Gewinn von Annehmlichkeiten verschafft haben, kraft des menschlichen Abstractionsvermögens die Bedeutung dieser Lautzeichen zum Ausdruck des entschiedensten, keine Verweigerung zulassenden, Willens erweitern, dann werden vernünftige Eltern auch diese Bedeutung verstehen, den Versuch aber dazu benutzen, dem Kinde den Unterschied zwischen vernünftigem und unvernünftigem Willen beizubringen.

Ein Beispiel, wie man sich den Ursprung eines articulirten Wortes vorzustellen vermöge, entnehme ich meiner eignen Erfahrung; es leben aber noch mehrere glaubwürdige Personen, welche deren Wahrheit bezeugen können; auch bin ich überzeugt, daß analoge Erscheinungen in vielen Häusern vorkommen, aber wenig beachtet, oder wieder vergessen werden, obgleich deren Veröffentlichung für manche sprachliche Fragen nicht werthlos sein würde.

Ich kannte ein Kind, welches etwa im sechsten Monat seines Lebens, wenn ihm Nahrung angeboten wurde, die es nicht mochte, seinen Kopf zurückwarf und mit den energischsten Zeichen des Unwillens 'rach' schrie. Ich war damals noch sehr jung — 12—13 Jahr alt — so daß ich nicht genau weiß, wie diese Laute zuerst auftraten; ich vermuthe jetzt, daß sie ursprünglich nur eine Verbindung von *r* und

ch wären, etwa in der Weise, wie diese, im Verein mit einer starken Verziehung des Gesichts, beim Eintritt von Ekel von selbst sich geltend machen und gewissermaßen einen Ansatz zum Erbrechen bilden. Ist das richtig — wofür ich aber nicht einstehen will — so waren sie gewissermaßen zuerst eine unwillkührliche Interjection des Ekels. Allein schon sehr früh fing der Knabe an, diese Laute nicht mehr — wenigstens nicht immer — mit der energischen oder characteristischen Eigenthümlichkeit, wie Interjectionen hervorzubrechen pflegen — gleichsam als wären sie ungewollte Ausbrüche des Gefühls, im Gegensatz zu den gewollten Aeußerungen des Intellects — zu äußeren, sondern oft ganz ruhig, ganz wie ein Begriffswort, gerade als wenn es ruhig sagen wollte: 'das mag ich nicht', oder, wenn bewegter, 'das will ich nicht'. Wie es gewöhnlich mit der Umgebung von Kindern geht, daß sie mit ihnen ihre Sprache spricht, so geschah es auch in Bezug auf diesen Lautcomplex; er wurde zuerst dem Kinde gegenüber gebraucht; wollte man daß dasselbe etwas nicht berühre, so brauchte man nur zu sagen 'rach' und man konnte sicher sein, daß es von ihm nicht berührt, geschweige in den Mund gesteckt wurde; als es die Bedeutung der Negation kannte, brauchte man umgekehrt nur begütigend zu sagen 'nicht rach' und konnte wenigstens in vielen Fällen dadurch den Abscheu, welchen es vor manchen Dingen hatte, entfernen. Dieser ursprünglich ohne jedes Bewußtsein eines begrifflichen Werthes hervorgestoßene Laut war also nach und nach und zwar ziemlich rasch zu einem echten sprachlichen Element geworden, von dem Sprechenden in einem ganz bestimmten Sinn gebraucht, von den

Hörenden in demselben Sinn verstanden u
sogar, oft nicht bloß dem Kinde gegenüber, so
dern auch in der Familie untereinander ang
wendet. Bis zu seinem fünften Jahre — v
der Knabe mir für einige Jahre aus den Aug
kam — brauchte er 'rach' in den Bedeutung
von 'unangenehm' bis 'abscheulich' und wur
darin nicht wenig dadurch bestärkt, daß d
Wort, wie gesagt, auch in der Familie in dies
Bedeutungen gebraucht wurde. Später als
in seiner Muttersprache einen reichen Scha
von Wörtern für alle Auf- und Abstufungen d
'mißfälligen' fand, verschwand das Wort natü
lich aus seinem Particularlexicon, wie es selb
verständlich noch weniger in der Familie sei
Existenz lange zu fristen vermochte.

Es braucht wohl kaum bemerkt zu werde
daß nach dieser Analogie recht gut ein erst
Wort der menschlichen Sprache .entstehen u
sich von der Familie aus, in welcher es si
eingebürgert hatte, über immer mehr sich e
weiternde Kreise ausdehnen konnte. Dageg
erlaube ich darauf aufmerksam zu machen, d
es auch ganz dazu geeignet gewesen wäre, d
Basis reicher Entwickelungen zu bilden; es lä
sich in phonetischer Beziehung ganz gut a
eine Stufe mit der größten Anzahl der sog
nannten indogermanischen Wurzeln stellen
nämlich mit denjenigen, welche aus einem zw
schen zwei Consonanten gesprochenen Vo
bestehen — und hätte ganz wie diese eine Fü
von verbalen und nominalen Bildungen a
sich zu erzeugen vermocht. Dies wird um
unzweifelhafter erscheinen, wenn ich Recht ha
ihm eine Art interjectionellen Ursprungs zuz
schreiben. Denn es ist bekannt, daß die Int
jectionen die Grundlage für eine Fülle von ec

ten Sprachbildungen abgegeben haben, z. B. im Griechischen von αἶ, Interjection des Schmerzes, αἰάζω u. s. w., von οἴ in gleichem Sinn ὀΐζυ u. s. w., wie von unserm ach: ächzen; sogar von οἴ μοι 'weh mir', als ein Wort gefaßt, das Verbum οἰμώζω 'wehklagen' mit einer nicht unbeträchtlichen Zahl von Derivaten.

Dies führt mich auf das zweite Beispiel aus der menschlichen Sprache, durch welches ich die Vorstellung, welche ich mir von der Entstehung der Sprache, und speciell der menschlichen, mache, einigermaßen veranschaulichen wollte. Ich will dazu unsre deutsche Interjection des Abscheus 'pfui' benutzen. Zwar ist die Entstehung derselben, welche ich erwähnen werde, obgleich sie auch von andern angenommen wird und unzweifelhaft höchst wahrscheinlich ist, keineswegs ganz sicher, eben so wenig die Vermuthung, welche sich, ebenfalls mit großer Wahrscheinlichkeit, daran knüpfen lassen wird, allein für unsren Zweck würde dieses Beispiel auch dann gebraucht werden dürfen, wenn diese Annahmen bloße Möglichkeiten wären. Daneben bildet es aber ein sichres Beispiel wiederum für den Uebergang von Interjectionen in Begriffswörter, worüber man die Wörterbücher der deutschen Sprache, insbesondre das von Sanders unter 'pfui' vergleichen möge; so erscheint es wie eine Präposition mit dem Genetiv, Dativ, Accusativ construirt, wie ein Adverb mit den Präpositionen 'über', 'auf' verbunden, wird behandelt als wäre es ein Substantiv, ein Verbum und erscheint als zusammengesetztes Verbum (anpfujen) [1].

1) Beiläufig bemerke ich, daß dem von Sanders angeführten 'Pfui dich an' ein plattdeutscher Reflex gegenüber tritt, welcher in meiner Jugend und noch später, aber in einem Wort — nämlich Fudekan — gespro-

Der Lautcomplex 'Pfui' wird wesentlich durch dieselbe Mundstellung und dieselbe gewaltsame Ausstoßung des Luftstromes hervorgebracht, welche die Ausspritzung von Speichel herbeiführt, und da bei außerordentlich vielen Völkern das Ausspeien das stärkste Zeichen des Abscheus ist, auch bei unerzogenen Menschen die Interjection sogar von einem Ausspeien begleitet wird, scheint kaum bezweifelt werden zu dürfen, daß sie den Ansatz zum Ausspeien bildet, gerade wie uns oben '**rach**' ursprünglich ein Ansatz zum Erbrechen schien. Ist diese Annahme richtig, so sehen wir auch hier eine beabsichtigte Handlung zu einer Interjection werden und die Interjection den Character von Begriffswörtern annehmen.

Allein folgende Betrachtung macht es wahrscheinlich, daß entweder aus einem nahen Verwandten dieser Interjection, gerade wie aus den oben angeführten, z. B. *αἶ*: *αἰάζω* — oder sogar aus einer Laut-Nachahmung der Handlung, deren Ansatz die Interjection ausdrückte und zwar in verhältnißmäßig früher Zeit — ebenfalls Be-

chen, als eines der stärksten Schimpfwörter galt; ob es jetzt noch im Gebrauch ist, weiß ich nicht. Man sagte z. B. 'du Fudekan', 'solch ein Fudekan'. Nach Analogie des in Münden gebrauchten 'Sidekum' = hochdeutsch 'Sieh dich um' als Bezeichnung kleiner Häuschen, von denen aus man eine schöne Aussicht genießt, nahm ich **Fu** im Sinn einer zweiten Person Singularis des Imperativs und — da 'Pfui' Verabscheuung ausdrückt, ursprünglich aber, wie im Text (S. 62) bemerkt ist, höchst wahrscheinlich aus der Handlung des Ausspeiens entstand —, die Zusammensetzung entweder im Sinne 'speie dich an', oder 'rufe dir Pfui zu'. Der Geschimpfte wurde demnach durch das Schimpfwort als ein solcher bezeichnet, der sich anspeien, selbst vor sich den tiefsten Abscheu fühlen müßte.

griffswörter in außerordentlich großer Anzahl hervorgegangen sind.

Wesentlich gleiche Bedeutung mit 'Pfui' haben nämlich bekanntlich die fast lautgleichen Interjectionen: lateinisch p h u i, griechisch φῦ. Danach dürfen wir wohl vermuthen, daß diese Interjection, wenigstens in den indogermanischen Sprachen Europas, schon zur Zeit, in welcher diese noch eine Einheit bildeten, gebraucht ward. Da nun aber Verschärfung des Luftstroms den Zischlaut herbeiführt, so ist es gar nicht unmöglich, daß lateinisch s p u o, sammt den ihm entsprechenden Wörtern mit der Bedeutung s p e i e n (vgl. Fick, I[3], 835 und Pott, Etym. Fschgen, 2te Aufl., I. 2 [1867], S. 1367) die Reflexe und Derivate eines ihnen zu Grunde liegenden Verbums sind, welches entweder aus jener Interjection hervorgegangen war, oder, wie diese selbst, ebenfalls aus der im Ansatz zum Speien stehen gebliebenen Nachahmung dieser Handlung.

Was die letztere Auffassung betrifft, so läßt sich wenigstens nicht in Abrede stellen, daß diese Weise, die Handlung zu bezeichnen, eine sehr nahe liegende war, daß sie sich wenigstens nach und nach unwillkürlich von selbst ergeben und von dem Hörenden unmittelbar verstanden werden konnte. Stellen wir uns z. B. vor, daß Jemand etwas im Munde hatte und ein andrer wünschte — etwa weil er es für nachtheilig für ihn hielt — daß er es ausspeie, dann mochte er ihm zuerst wohl die Handlung des Ausspeiens vormachen; kam es aber mehrmal vor, dann durfte der eine wohl mit Sicherheit erwarten, daß schon die gewaltsame Aeußerung der beim Ausspeien eintretenden Laute (s p h u oder

spu) genügen würde, den andern zum Vollzug dieser Handlung zu bestimmen.

§. 5.

Doch diese Beispiele, so gering auch ihre Anzahl ist, mögen für den beabsichtigten Zweck genügen; ich könnte sie mehren; allein ich fühle eine gewisse Scheu, mich einem Problem, dessen vollständige Lösung, seiner ganzen Natur nach, wohl in alle Ewigkeit eine Unmöglichkeit bleiben wird, zu sehr zu näheren. Auch hat jeder Versuch weiter vorzudringen, den Ursprung der Sprache sogar, wie er thatsächlich, historisch vor sich gegangen sei, schildern zu wollen, als ob man dabei gewesen wäre, — geradezu und unumwunden gesprochen — fast immer zu wahrhaft lächerlichen Absurditäten geführt; und zwar keinesweges bloß unbedeutende, sondern selbst solche Männer, vor deren geistigen Anlagen man die höchste Achtung haben muß; sie ließen sich von Phantastereien gefangen nehmen, zogen aus Voraussetzungen, deren Berechtigung sie nicht hinlänglich geprüft hatten, unberechtigte Folgerungen, oft mit großem Scharfsinn, aber zugleich ohne besonnenes Urtheil. Ich wage es nicht, weder das erste menschliche Wort, noch die Veranlassung des ersten Schreis, errathen oder ergründen zu wollen; ich möchte es nicht einmal über mich nehmen zu bestimmen, welcher Categorie jenes angehörte, ob der der Interjectionen, oder der Schallnachahmungen, ob es, durch einen mächtigen Eindruck hervorgerufen, gleichsam als dessen Reflex, oder Echo ertönte, oder ob es aus der bloßen Lust an den mannigfachen Lauten, deren der Mensch sich mächtig fühlte, hervorbrach und, unter Beihülfe der erwähnten Accessorien der Lautsprache, zu

einem, mit deren Hülfe leicht verständlichen, Begriffwerth gelangte. Unter diesen und andern Möglichkeiten wage ich um so weniger eine Wahl zu treffen, als ich glaube überzeugt sein zu dürfen, daß unter dem mächtigen und unwiderstehlichen Druck des Bedürfnisses gegenseitig verständlicher Mittheilung, welcher in den Anfängen der Sprache herrschte — denn was man kann, das muß man — alle physischen und geistigen Kräfte sich an dem ersten Wort ebenso wohl wie an den ersten betheiligen konnten und daß, um jenem Bedürfniß zu genügen, mehrere derselben — vielleicht zugleich — thätig waren, etwa so wie es der große Königliche Sänger in den Worten, welche ich an die Spitze dieses Aufsatzes gestellt habe, beim Preise Gottes von sich selbst verlangt. Freilich möchte ich mir dann erlauben in der Uebersetzung dieses Mottos statt 'Gebeine' ein anderes Wort zu unterstellen und die hebräischen Worte zu übertragen: 'Alle meine Kräfte (die der Seele wie die des Leibes) sollen sprechen'. Doch dies droht uns schon in die Entwickelung der Sprache hinüber zu führen, der wir für jetzt fern zu bleiben beabsichtigen.

Bei der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften eingegangene Druckschriften.

(Fortsetzung).

Annales de l'Observatoire R. des Sciences de Belgique. T. XXIII—XXV. 1874—77. 4.
Annuaire de l'Observatoire R. 1877. 44e année.
Notices extraites de l'Annuaire pour 1875. Idem pour 1876.

E. Mailly, Essai sur la vie et les ouvrages de L. A. J. Quetelet.
Les Perséides en 1874. Aurores boréales du mois d'Octobre. 1874.
M. Melsens, de l'application du Rhé-Electrométre aux paratonneres des télégraphes.
Ern. Quetelet, mémoire sur la température de l'air à Bruxelles. 1833—1872. 4.
The Transactions of the Linnean Society. Ser. II. Zoology. Vol. I. P. 4. 4.
Idem. Botany. Serie II. Vol. I. P. 4. 4.
The Journal of the Linnean Soc. Botany. Vol. XV. Nr. 85—88. Vol. XVI. Nr. 89—92.
Idem Zoology. Vol. XII. Nr. 64. Vol. XIII. Nr. 65—71.
List of the Linnean Society. 1876.
Bulletin de la Soc. mathem. T. VI. Nr. 1.
Jahresbericht 7 des naturwiss. Vereins zu Magdeburg. 1877.
Verhandlungen des naturwiss. Vereins von Hamburg. — Altona. Neue Folge. 1.
Bulletin of the American Geographical Society. Session of 1876—1877. Nr. 4. New York. 1877. 8.
Monatsbericht der Königl. Pr. Akademie der Wiss. zu Berlin. Sept. October. 1877.

Nachrichten

von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften, und der G. A. Universität zu Göttingen.

20. Februar. № 3. 1878.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften.

Sitzung vom 2. Februar.

Wüstenfeld, Die Familie el Zubeir. Abth. 2. Tod des Muç'ab ben el-Zubeir. Arabisch und Deutsch. (Erscheint in den Abhandlungen).

Benfey, Altpersisch Mazdâh, Zendisch Mazdâoṅh, Sanskritisch Medhâ's. Eine grammatisch-etymologische Abhandlung. (Erscheint in den Abhandlungen).

— Mahâ'm, Nom. sing., drittes Beispiel.

— Die eigentliche Accentuation des Indicativ Praesentis von ἐς »sein« und φᾰ »sprechen«.

de Lagarde, Kritische Anmerkungen zum Buche Isaias. (Erscheint in den Abhandlungen).

J. Petersen in Kopenhagen, Beweis eines Lehrsatzes betreffend die Integration algebraischer Differentialausdrücke unter geschlossener Form. (Vorgelegt von Schwarz).

Riecke, Mittheilung einer Experimentaluntersuchung von Carl Schering über Reibungsströme.

Marmé, Mittheilungen aus dem pharmacologischen Institut zu Göttingen.

1. Exp. Beiträge zur Wirkung des Pilocarpin von Prof. Marmé.
2. Ueber Milchinfusionen von N. Wulfsberg.
3. Untersuchung einer neu importirten afrikanischen Rinde von N. Wulfsberg.

Lang, Beiträge zur Physiographie gesteinbildender Mineralien. II.

Beweis eines Lehrsatzes betreffend die Integration algebraischer Differentialausdrücke beziehungsweise algebraischer Differentialgleichungen unter geschlossener Form.

Von

Dr. Julius Petersen in Kopenhagen.

Bei der Integration eines algebraischen Differentialausdruckes bietet sich die Frage dar: Welche Gestalt muß ein solcher Ausdruck haben, wenn es möglich sein soll, das Integral desselben mittelst algebraischer Functionen und der Function Logarithmus in geschlossener Form darzustellen?

Diese für specielle Fälle von Abel beantwortete Frage ist selbst ein specieller Fall einer allgemeineren.

Erstens kann nämlich an die Stelle der Function Logarithmus eine endliche, übrigens beliebig große Anzahl von transcendenten Functionen treten, welche einzeln oder in Verbindung mit einander sowie mit algebraischen Functionen zur Darstellung des Integrals sollen benutzt werden dürfen. Unter dieser allgemeineren Voraussetzung wird man gleichfalls berechtigt sein, von einer Darstellung unter geschlossener Form zu reden, sobald festgesetzt ist, welche transcendenten Functionen neben algebraischen zu einer solchen Darstellung sollen benutzt werden dürfen, wobei dann jede einzelne dieser Functionen nur eine endliche Anzahl Mal vorkommen darf. Bezüglich der transcendenten Functionen wird hierbei die Voraussetzung festgehalten, daß dieselben einzeln durch algebraische Differentialgleichungen erster Ordnung erklärt sind, für

welche ein algebraischer integrirender Factor existirt.

Zweitens kann man an die Stelle der erwähnten Integralfunction das allgemeine Integral einer algebraischen Differentialgleichung erster Ordnung treten lassen, indem man folgende Frage stellt: Die Veränderlichen x, y sind durch eine algebraische Differentialgleichung erster Ordnung mit einander verbunden; unter welcher Bedingung ist es möglich, dem allgemeinen Integrale dieser Differentialgleichung die Form $u = f(x, y, c) = 0$ zu geben, wo c die Constante der Integration bedeutet, während u in geschlossener Form, d. h. mittelst algebraischer Functionen und einer endlichen Anzahl gegebener transcendenter Functionen der vorher erwähnten Art dargestellt werden kann?

Diese Frage findet durch den im Nachfolgenden zu beweisenden Lehrsatz ihre Beantwortung.

1.

Eine algebraische Function eines oder mehrerer Argumente wird erklärt als Wurzel einer algebraischen Gleichung, deren Coefficienten ganze rationale Functionen der Argumente sind.

Die Abgeleiteten einer algebraischen Function sind wieder algebraische Functionen der Argumente.

Solche Functionen nun, deren Abgeleitete algebraische Functionen der Argumente sind, mögen hyperalgebraische Functionen genannt werden. Solche sind z. B. $\log x$, $\arcsin x$, die elliptischen Integrale u. s. w. Die algebraischen Functionen sind hiernach als specielle Fälle unter den hyperalgebraischen enthalten.

2.

Jede algebraische Differentialgleichung erster

Ordnung mit einer abhängigen Variablen ω
n unabhängigen Variablen $v_1, v_2 \dots v_n$
sich auf die Form bringen.

$$(1) \quad d\omega + N_1 dv_1 + N_2 dv_2 + \dots + N_n dv_n$$

wo $N_1, N_2 \dots N_n$ algebraische Funct
der Größen $v_1, v_2 \dots v_n$ und ω bezeic
welche den bekannten Integrabilitätsbeding
genügen.

Die Gleichung (1) bestimmt im Allgem
ω als eine transcendente Function der n
mente $v_1, v_2 \dots v_n$. Sind die Größen N nu
den Größen v, nicht aber von ω explici
hängig, so ist ω eine hyperalgebraische
tion der Größen v.

Es bezeichne φ einen integrirenden F
für den auf der linken Seite der Gleichun
stehenden Differentialausdruck, und U beze
die Function von $v_1, v_2 \dots v_n, \omega$, für w
die Gleichungen

$$(2) \quad \frac{\partial U}{\partial \omega} = \varphi; \quad \frac{\partial U}{\partial v_1} = \varphi N_1 \dots \frac{\partial U}{\partial v_n} =$$

erfüllt sind. Während ein Theil der folg
Untersuchungen allgemeine Geltung hat,
in No. 7 und im Folgenden die beso
Voraussetzung zu Grunde gelegt, daß es
den unendlich vielen integrirenden Fac
einen gebe, welcher eine algebrai
Function der Größen $v_1, v_2 \dots v_n$ und ω

3.

Sind die Variablen $v_1, v_2 \dots v_n$, von
die in No. 2 betrachtete transcendente Fun
ω abhängt, algebraische Functionen von

ren Variablen $w_1, w_2 \ldots w_m$, welche anstatt der Größen v als unabhängige Variable betrachtet werden sollen, so geht die Transcendente ω in eine Function der Größen w über.

Ein Ausdruck nun, welcher nur algebraische Functionen einer oder mehrerer Größen ω und von deren Argumenten w enthält, soll eine transcendente Function erster Stufe der Größen w genannt werden.

Eine transcendente Function erster Stufe, deren Argumente w in Bezug auf andere Variable — welche anstatt der Größen w, als unabhängige Variable betrachtet werden sollen, — selbst wieder transcendente Functionen erster Stufe sind, soll in Bezug auf diese neuen Argumente eine transcendente Function zweiter Stufe genannt werden.

Auf diese Weise können transcendente Functionen beliebig hoher Stufe erklärt werden.

Wenn man eine solche Function betrachtet, so kann man von vornherein annehmen, 1) daß keine der in Betracht kommenden Transcendenten sich auf eine niedrigere Stufe reduciren lasse; d. h., daß keine dieser Transcendenten eine algebraische Function von Transcendenten derselben Art sei, welche sämmtlich von niedrigerer Stufe sind als sie selbst und 2) daß die Anzahl der eingehenden Transcendenten höchster Stufe möglichst klein sei, d. h. daß zwischen denselben und Transcendenten niedrigerer Stufe keine algebraische Gleichung bestehe. Wären nämlich die unter 1) und 2) angegebenen Voraussetzungen nicht erfüllt, so ließe sich der betrachtete Ausdruck in einen anderen und zwar in einen einfacheren überführen, für welchen jene Voraussetzungen erfüllt sind.

Hieraus ergiebt sich, daß jede algebraische

Gleichung zwischen den erwähnten Transcenden-
ten höchster Stufe und anderen Transcendente
niedrigerer Stufe bezüglich der ersteren iden
tisch erfüllt sein muß. Wäre dieses nämlic
nicht der Fall, so könnte eine solche Gleichun
zur Elimination einer der Transcendenten au
dem Ausdruck und folglich zur Vereinfachun
desselben benutzt werden.

4.

Es sei

$$(3) \quad dy = P_1 dx_1 + P_2 dx_2 + \dots + P_k dx_k$$

eine gegebene algebraische Differentialgle
chung erster Ordnung. Die Größen P sind al
algebraische Functionen von x_1, x_2 .. x_k und
welche den Integrabilitätsbedingungen genüge
Wir nehmen an, es sei möglich, das allg
meine Integral dieser Differentialgleichung i
die Form

$$(4) \quad u = f(x_1, x_2 \,..\, x_k, y, \omega_1, \omega_2 \,..\, \omega_p) = \text{cons}$$

zu setzen, wo f eine algebraische Function ihr
Argumente ist, und die Größen ω transcenden
Functionen beliebiger Stufen von x_1, x_2 ...
und y sind. Man setze nun

$$u = F(x_1, x_2 \,..\, x_k, y, \omega)$$

indem man eine der Transcendenten höchst
Stufe mit ω bezeichnet und alle übrige Abhä
gigkeit — insofern nämlich auch die übrig
Größen ω von y und von den Größen x a
hängen —, durch das Functionszeichen F, b
zogen auf die Argumente x und y ausdrück
(F ist demnach in Bezug auf ω eine algebraisc
Function).

Hierbei wird indeß der Fall ausgenommen, in welchem

$$(5) \qquad u = \psi_1 + \psi_2 + \dots + u_1$$

ist, wo u_1 eine algebraische, ψ_1, ψ_2 ... hyperalgebraische Functionen sind, während unter den Argumenten dieser Functionen Transcendenten nächsthöchster Stufe vorkommen können. In diesem Ausnahmefalle bezeichne ω eine der vorkommenden Transcendenten nächsthöchster Stufe, so daß u_1 eine algebraische, ψ_1, ψ_2 ... hyperalgebraische Functionen von ω sind. In allen Fällen wird also ω in $\frac{\delta u}{\delta \omega}$ nur algebraisch und neben Transcendenten von derselben oder von niedrigerer Stufe vorkommen können.

Bei den folgenden Differentiationen soll unter $\frac{\delta u}{\delta x_i}$ und $\frac{\delta u}{\delta y}$ stets $\frac{\delta F}{\delta x_i}$ und $\frac{\delta F}{\delta y}$ verstanden werden, indem dem Zeichen δ die Bedeutung beigelegt wird: partielle Differentiation in Bezug auf eine gewisse Variable insofern diese sich explicit unter den Argumenten der Function befindet; wir schreiben also z. B.

$$\frac{\partial u}{\partial x_i} = \frac{\delta u}{\delta x_i} + \frac{\delta u}{\delta \omega} \frac{\partial \omega}{\partial x_i}.$$

Die Bedingungen dafür, daß die Differentialgleichung (3) durch die Gleichung (4) allgemein integrirt wird, sind ($i = 1, 2 \dots k$)

$$(6) \qquad \frac{\delta u}{\delta x_i} + \frac{\delta u}{\delta \omega} \frac{\partial \omega}{\partial x_i} + \left(\frac{\delta u}{\delta y} + \frac{\delta u}{\delta \omega} \frac{\partial \omega}{\partial y}\right) P_i = 0.$$

Diese Gleichungen sind in Bezug auf die Transcendente ω algebraische Gleichungen; in Folge der unter No. 3 getroffenen Voraussetzung müssen also diese Gleichungen identisch erfüllt sein. Man darf daher in Bezug auf ω differentiiren und erhält

$$(7) \quad \frac{\partial^2 u}{\partial x_i \partial \omega} + \frac{\partial^2 u}{\partial \omega^2} \cdot \frac{\partial \omega}{\partial x_i} + \frac{\partial u}{\partial \omega} \frac{\partial}{\partial \omega}\left(\frac{\partial \omega}{\partial x_i}\right) +$$
$$+ \left(\frac{\partial^2 u}{\partial y \partial \omega} + \frac{\partial^2 u}{\partial \omega^2} \cdot \frac{\partial \omega}{\partial y} + \frac{\partial u}{\partial \omega} \frac{\partial}{\partial \omega}\left(\frac{\partial \omega}{\partial y}\right)\right) P_i = 0.$$

Die linke Seite dieser Gleichung multiplicire man mit α, einer nachher zu bestimmenden Function von x_1, x_2 ... und y, und setze

$$\beta = \alpha \frac{\partial u}{\partial \omega};$$

dann ist

$$\frac{\partial \beta}{\partial x_i} = \alpha \left(\frac{\partial^2 u}{\partial \omega^2} \frac{\partial \omega}{\partial x_i} + \frac{\partial^2 u}{\partial x_i \partial \omega}\right) + \frac{\partial u}{\partial \omega} \cdot \frac{\partial \alpha}{\partial x_i}$$

$$\frac{\partial \beta}{\partial y} = \alpha \left(\frac{\partial^2 u}{\partial \omega^2} \frac{\partial \omega}{\partial y} + \frac{\partial^2 u}{\partial y \partial \omega}\right) + \frac{\partial u}{\partial \omega} \cdot \frac{\partial \alpha}{\partial y}.$$

Bestimmt man nun die Function α durch die Gleichungen

$$(8) \quad \frac{\partial \alpha}{\partial x_i} = \alpha \frac{\partial}{\partial \omega}\left(\frac{\partial \omega}{\partial x_i}\right), \quad \frac{\partial \alpha}{\partial y} = \alpha \frac{\partial}{\partial \omega}\left(\frac{\partial \omega}{\partial y}\right),$$

(— die Möglichkeit dieser Bestimmung wird später bewiesen werden —) so lassen sich die Gleichungen (7) schreiben, wie folgt:

$$(9) \qquad \frac{\partial \beta}{\partial x_i} + \frac{\partial \beta}{\partial y} P_i = 0,$$

oder es ist, wenn wir für P_i $\frac{\partial y}{\partial x_i}$ einsetzen,

$$\beta = \text{const.}$$

Hieraus folgt: Wenn α die Gleichungen (8) befriedigt, so ist $\beta = c$ entweder eine Identität, oder eine neue Form der Integralgleichung von (3).

Wir wollen jetzt beweisen, daß es immer unendlich viele Functionen α giebt, die den Gleichungen (8) genügen. Zu diesem Zwecke setzen wir $\alpha = \frac{1}{\varphi}$ und erhalten, indem x sowohl x_i als y bedeuten kann,

$$0 = \frac{\partial \varphi}{\partial x} + \varphi \frac{\delta}{\delta \omega}\left(\frac{\partial \omega}{\partial x}\right)$$

$$= \frac{\partial \varphi}{\partial x} + \varphi \frac{\delta}{\delta \omega}\left(\frac{\delta \omega}{\delta v_1}\frac{\partial v_1}{\partial x} + \frac{\delta \omega}{\delta v_2}\frac{\partial v_2}{\partial x} + \cdots\right).$$

Nun ist aber in Folge der Gl. (1)

$$\frac{\delta \omega}{\delta v_1} = -N_1, \quad \frac{\delta \omega}{\delta v_2} = -N_2 \ldots$$

also, da die Größen $\frac{\partial v}{\partial x}$ ω nicht enthalten,

$$0 = \frac{\partial \varphi}{\partial x} - \varphi\left(\frac{\delta N_1}{\delta \omega}\frac{\partial v_1}{\partial x} + \frac{\delta N_2}{\delta \omega}\frac{\partial v_2}{\partial x} + \cdots\right).$$

Diese Gleichung ist befriedigt, wenn φ ein integrirender Factor von (1) ist, denn man hat in diesem Falle

$$\frac{\partial \varphi}{\partial x} = \frac{\delta \varphi}{\delta \omega}\frac{\partial \omega}{\partial x} + \frac{\delta \varphi}{\delta v_1}\frac{\partial v_1}{\partial x} + \frac{\delta \varphi}{\delta v_2}\frac{\partial v_2}{\partial x} + \dots,$$

wo

$$\frac{\delta \varphi}{\delta v_i} = \frac{\delta (N_i \varphi)}{\delta \omega} = N_i \frac{\delta \varphi}{\delta \omega} + \varphi \frac{\delta N_i}{\delta \omega},$$

also

$$\frac{\partial \varphi}{\partial x} = \frac{\delta \varphi}{\delta \omega}\left(\frac{\partial \omega}{\partial x} + N_1 \frac{\partial v_1}{\partial x} + N_2 \frac{\partial v_2}{\partial x} + \dots\right),$$

$$+ \varphi \left(\frac{\delta N_1}{\delta \omega}\frac{\partial v_1}{\partial x} + \frac{\delta N_2}{\delta \omega}\frac{\partial v_2}{\partial x} + \dots\right)$$

mithin, da die Klammergröße des ersten Gliedes der rechten Seite identisch gleich Null ist

$$\frac{\partial \varphi}{\partial x} - \varphi \left(\frac{\delta N_1}{\delta \omega}\frac{\partial v_1}{\partial x} + \frac{\delta N_2}{\delta \omega}\frac{\partial v_2}{\partial x} + \dots\right) = 0.$$

Ist also φ ein integrirender Factor von (1), so befriedigt $\alpha = \frac{1}{\varphi}$ die Gleichungen (8).

Es ist also der folgende Satz bewiesen:

Wenn die Differentialgleichung

$$dy = P_1 dx_1 + P_2 dx_2 + \dots + P_k dx_k$$

mit einer abhängigen Variablen das Integral

$$u = F(x_1, x_2 \ldots y, \omega) = c$$

oder

$$\psi_1 + \psi_2 + \ldots + u_1 = c$$

hat, wo ω eine der Transcendenten höchster beziehungsweise nächsthöchster Stufe ist, so ist

$$\frac{\partial u}{\partial \omega} = c\varphi \tag{10}$$

entweder eine Identität, oder eine neue Form der Integralgleichung.

5.

Die Bedingungsgleichungen (6) sind in Bezug auf ω identisch; die Abgeleiteten $\frac{\partial \omega}{\partial x}$ enthalten die Integrationsconstante der Function nicht explicite, sondern nur insofern, als dieselben gegebene Functionen von ω sind; man kann daher der in ω eingehenden Constante jeden Werth beilegen, ohne daß $u = c$ aufhört, eine Integralgleichung von (3) zu sein.

6.

Hat u nicht die Form

$$\psi_1 + \psi_2 + \ldots + u_1$$

und ist (10) keine Identität, so hat man zwei Formen der Integralgleichung

$$\frac{1}{\varphi}\cdot\frac{\partial u}{\partial \omega} = c_1 \text{ und } u = c;$$

man muß dann haben

$$\frac{1}{\varphi}\cdot\frac{\partial u}{\partial \omega} = \Psi(u) \tag{11}$$

wo Ψ eine unbekannte Function ist. Hieraus folgt

$$\int \frac{du}{\Psi(u)} = \int \varphi\, d\omega. \tag{12}$$

Der Fall, in welchem (10) eine Identität ist, ist hierunter einbegriffen, indem dann $\Psi(u)$ eine Constante wird. In $\int \varphi\, d\omega$ ist nur ω als variabel zu nehmen.

Die Größe auf der linken Seite ist eine Function von u; sei (ω) der Werth von ω, den wir aus $u = c$ entnehmen können, so ist

$$\int_c^u \frac{du}{\Psi(u)} = \int_{(\omega)}^{\omega} \varphi\, d\omega, \tag{13}$$

so daß

$$\int_{(\omega)}^{\omega} \varphi\, d\omega = c \tag{14}$$

eine neue Integralgleichung ist. Die Größe (ω) enthält ω nicht, sondern ist eine algebraische Function der übrigen Transcendenten.

Durch Integration von (1) erhält man

$$\int_a^{\omega} \varphi\, d\omega + \int_b^{v_1} [\varphi N_1]_a\, dv_1 + \int_c^{v_2} [\varphi N_2]_{a,b}\, dv_2 + \ldots = 0, \tag{15}$$

wo a, b, c.. beliebige Constanten sind und $[\varphi N_k]_{a,b..}$ bezeichnet, daß a für ω, b für v_1 u. s. w. eingesetzt ist. In Folge dieser Gleichung wird die Integralgleichung (14)

$$(16)\quad \int_a^{(\omega)} \varphi d\omega + \int_b^{v_1} [\varphi N_1]_a dv_1 + \ldots = \text{const.}$$

7.

Wir wollen jetzt eine Einschränkung eintreten lassen, indem wir voraussetzen, daß es unter den integrirenden Factoren φ der Differentialgleichung (1) einen giebt, der eine algebraische Function von ω, v_1, v_2 ... ist. (Dieselbe Voraussetzung bezieht sich auf die Differentialgleichungen, durch welche die übrigen Transcendenten ω_i erklärt werden). In der Bestimmungsgleichung für ω

$$U = c$$

ist dann U eine hyperalgebraische Function von ω, v_1 v_2 ... Da die Integralgleichung (16) aus $U = c$ gebildet wird, wenn man (ω) für ω einsetzt — (daß man durch diese Einsetzung eine neue Form der Integralgleichung erhält, ist auch unmittelbar einleuchtend) — so ist ihre linke Seite eine hyperalgebraische Function von (ω), v_1, v_2 ... Unter diesen Größen kommt ω nicht vor.

Der Integralgleichung kann also in allen Fällen die Form gegeben werden

$$(17)\qquad \psi = \text{const.},$$

wo ψ eine hyperalgebraische Function ihrer Argumente ist. (Die Form (5) ist offenbar auch in (17) enthalten). Ist nun ω_i eine der unter dem Functionszeichen ψ enthaltenen Transcendenten höchster Stufe, so ist

$$\frac{1}{\varphi_i} \cdot \frac{\partial \psi}{\partial \omega_i} = c_i$$

entweder eine Identität oder eine neue Form der Integralgleichung. Das letztere ist nicht möglich, weil in dieser Gleichung keine neue Transcendente und auch ω nicht mehr vorkommt, während vorausgesetzt war, daß es unmöglich wäre, die Anzahl der in $u = c$ vorkommenden Transcendenten höchster Stufe zu verkleinern. Wir müssen also identisch haben

$$\text{(18)} \qquad \frac{\partial \psi}{\partial \omega_i} = c_i \varphi_i$$

somit

$$\text{(19)} \qquad \psi = c_i \int_a^{\omega_i} \varphi_i d\omega_i + [\psi]_{\omega_i = a}$$

wo a eine beliebige Constante ist. Das Integral läßt sich hier, vermittelst der Bestimmungsgleichung für ω_i in $[U_i]_{\omega_i = a}$ umformen. Es hat u die Form

$$\psi_1 + \psi_2 + \cdots$$

beibehalten, aber unter den Argumenten der Functionen ψ kommt ω_i nicht vor.

Wir ersehen hieraus, daß u so lange seine einfachste Form noch nicht angenommen haben kann, als noch Transcendenten unter den hyperalgebraischen Functionszeichen vorkommen; also:

Wenn eine algebraische Differentialgleichung erster Ordnung mit einer abhängigen Variablen das Integral $u = c$ hat, wo u durch beliebige Superposition von Transcendenten der hier besprochenen Art ausdrückbar ist, so ist u in seiner einfachsten Form gleich einer Summe von hyperalgebraischen Functionen erster Stufe.

8.

Wir haben bisher nur die Form der Integralgleichung $u = c$ betrachtet; wir können aber beweisen, daß der Fall, in welchem die Integralgleichung von (3) die Form

$$u = f(x_1, x_2 \dots y, c) = 0$$

hat, sich auf den betrachteten Fall zurückführen läßt.

Ist nämlich u eine hyperalgebraische Function, dann ist

$$\frac{\partial u}{\partial x_i} + P_i \frac{\partial u}{\partial y} = 0.$$

Wenn c aus dieser Gleichung nicht identisch verschwindet, so bildet dieselbe eine neue Form der Integralgleichung; dann hätte aber u nicht seine einfachste Form; verschwindet aber c identisch aus dieser Gleichung, so ist (3) auch für

$u = c_1$ befriedigt, und man hat dann, wen man c einen willkürlichen Werth beilegt, di früher betrachtete Form.

Ist hingegen

$$u = F(x_1, x_2 \ldots y, \omega, c) = 0$$

eine algebraische Function von ω, so entnehme wir aus der Gleichung $u = 0$ $\omega = (\omega)$ un setzen den Werth in die Bestimmungsgleichun von ω $U = 0$ ein. Wir erhalten dadurch ein neue Form der Integralgleichung

$$[U]_{\omega=(\omega)} = 0.$$

Da nun U eine hyperalgebraische Functio ist, so ersehen wir, wie im ersten Falle, daß

$$[U]_{\omega=(\omega)} = \text{Const.}$$

ebenfalls die gegebene Gleichung befriedigt.

9.

Die gegebene Gleichung war

$$dy = P_1 dx_1 + P_2 dx_2 + \ldots$$

Aus $u = c$ erhalten wir aber

$$(20) \quad \frac{\partial u}{\partial y} dy + \frac{\partial u}{\partial x_1} dx_1 + \frac{\partial u}{\partial x_2} dx_2 + \ldots = 0.$$

$\frac{\partial u}{\partial y}$ ist also ein integrirender Factor und aus de gefundenen Form von u ersehen wir, daß diese Factor eine algebraische Function ist. Wi können außerdem beweisen, daß eine gewiss

Potenz dieses Factors eine rationale Function der Größen x, P und y ist.

Es sei nämlich φ der Factor, so ist ($i = 1, 2, .. k$)

(21) $$\frac{\partial \varphi}{\partial x_i} + P_i \frac{\partial \varphi}{\partial y} + \varphi \frac{\partial P_i}{\partial y} = 0,$$

andererseits sei

(22) $$V = \varphi^n + A_1 \varphi^{n-1} + A_2 \varphi^{n-2} + .. + A_n = 0$$

die irreductible algebraische Gleichung, welcher φ genügt, und deren Coefficienten rationale Functionen von x_1, x_2 .. y, P_1, P_2 .. sind.

Man erhält aus beiden Gleichungen

(23) $$\frac{\partial V}{\partial x_i} + P_i \frac{\partial V}{\partial y} - \varphi \frac{\partial V}{\partial \varphi} \frac{\partial P_i}{\partial y} = 0.$$

Diese Gleichung hat mit (22) eine gemeinschaftliche Wurzel; also genügen alle Wurzeln der Gleichung (22) zugleich den Gleichungen (23); es sind daher alle Wurzeln φ_1, φ_2 .. φ_n integrirende Factoren. Berücksichtigt man nun, daß

(24) $$A_n = \pm \varphi_1 \varphi_2 .. \varphi_n$$

eine rationale Function von

$$x_1, x_2 .. x_k, y, P_1, P_2 .. P_k$$

ist und daß $\sqrt[n]{A_n}$ für φ gesetzt den Gleichungen (21) genügt, so ergiebt sich

$$\varphi = \sqrt[n]{A_n}. \tag{25}$$

Um den integrirenden Factor zu finden, i
man daher zu untersuchen, ob die Gleichung

$$\frac{\partial A}{\partial x_i} + P_i \frac{\partial A}{\partial y} + nA \frac{\partial P_i}{\partial y} = 0$$

für einen ganzzahligen Werth von n ein pa
culäres Integral haben, welches eine ration
Function der Größen x, P und y ist.

10.

Wenn die Gleichung (3) keinen algebraiscl
integrirenden Factor hat, so ist die Integrati
derselben unter geschlossener Form vermittelst (
erklärten Transcendenten nicht möglich. V
wollen untersuchen, ob es dann nicht einen in
grirenden Factor giebt, welcher durch dieselt
Transcendenten ausdrückbar ist.

Geben wir dem Factor die Form

$$e^\lambda$$

so müssen wir haben

$$\frac{\partial \lambda}{\partial x_i} + P_i \frac{\partial \lambda}{\partial y} + \frac{\partial P_i}{\partial y} = 0. \tag{26}$$

Diese Gleichungen müssen in Bezug auf
identisch sein; differentiiren wir nach ω,
fällt das letzte Glied fort und wir erhalt
Gleichungen, die der Form nach mit den Gl
chungen (7) übereinstimmen, nur mit dem Unt
schiede, daß λ an die Stelle von u getreten i
können also schließen, daß

$$(27) \qquad \frac{1}{\varphi}\frac{\partial\lambda}{\partial\omega} = c$$

eine Identität oder ein Integral der gegebenen Differentialgleichung ist. Im letzteren Falle hätte, wie wir eben bewiesen haben, die Differentialgleichung einen algebraischen integrirenden Factor; im ersteren Falle haben wir identisch

$$(28) \qquad \lambda = c\int\varphi d\omega$$

und können dann wie früher vermittelst der Bestimmungsgleichung von ω reduciren. Der integrirende Factor muß also die Form haben

$$(29) \qquad e^{\lambda} = e^{\psi_1 + \psi_2 + \cdots},$$

wo die Functionen ψ hyperalgebraische Transcendenten erster Stufe sind. Ein Beispiel bietet die lineare Differentialgleichung dar.

11.

Wir haben der Einfachheit wegen angenommen, daß die gegebenen Größen P algebraische Functionen von y und den Größen x sind. Nehmen wir indessen an, daß die Größen P Transcendenten beliebiger Stufen sind, so bleibt unsere Entwickelung dennoch gültig, wenn wir überall an die Stelle algebraischer Functionen von x, y algebraische Functionen von x, y und P setzen.

12.

Als eine einfache Anwendung des im Vorhergehenden bewiesenen allgemeinen Lehrsatzes ergiebt sich nun Folgendes:

Es seien P_1, P_2 .. P_m algebraische Functionen von x, welche nicht die Ableitungen algebraischer Functionen sind; führt man dann die Functionen

$$\Phi_1(x) = \int^x P_1\,dx;$$

$$\Phi_2(x) = \int^x P_2\,dx \;..\; \Phi_m(x) = \int^x P_m\,dx$$

als Transcendenten ein, so ist es unmöglich, das Integral

$$\int^x P\,dx$$

wo P eine algebraische Function von x bedeutet, unter endlicher Form vermittelst algebraischer Functionen, der Functionen Φ und ihrer inversen Functionen auszudrücken, es sei denn, daß

$$(30)\qquad \int P dx = \sum_\mu \sum_\nu c_{\mu,\nu}\,\Phi_\mu(x_{\mu,\nu}) + X,$$

wo $x_{\mu,\nu}$ und X algebraische Functionen von x bezeichnen.

Ein sehr specieller Fall dieser Functionen Φ ist der Logarithmus.

Wenn es daher überhaupt möglich ist, ein algebraisches Differential mittelst algebraischer Functionen und mittelst der elementaren Transenten ($\log x$, a^x, $\sin x$, $\arcsin x$ u. s. w.)

in geschlossener Form zu integriren, so ist dieses nur möglich, wenn man hat

$$(31) \qquad \int P dx = \Sigma c_\nu \log x_\nu + X,$$

wo x_ν und X algebraische Functionen bezeichnen. Man beweist leicht, daß diese algebraischen Functionen sich rational durch x und P ausdrücken lassen. Jedenfalls lassen sie sich nämlich rational ausdrücken durch x, P und die Wurzel y_1 einer irreductiblen algebraischen Gleichung, deren Coefficienten rationale Functionen von x und P sind. Durch Differentiation von (31) erhält man eine Gleichung, welche von y_1 und daher auch von den übrigen Wurzeln $y_2 \ldots y_k$ der irreductiblen Gleichung befriedigt wird; man kann daher in den Ausdruck für $\int P dx$ für y_1 jeden anderen Werth von y einsetzen; durch Addition der sodann erhaltenen Gleichungen erhält man einen neuen Ausdruck für $\int P dx$, in welchem die Größen y symmetrisch auftreten; die symmetrischen Functionen der Größen y lassen sich aber rational durch x und P ausdrücken.

Hat man auch die elliptischen Integrale Π und deren inverse Functionen eingeführt, so können in dem Ausdruck für $\int P dx$ auch Glieder von der Form

$$\Sigma c_k \, \Pi(x_k)$$

vorkommen. Ungefähr in dieser Form hat Abel den Satz in einem Briefe an Legendre ausgesprochen, (Oeuvres compl. T. II Pg. 262) jedoch mit der Einschränkung, daß er nur Transcendenten erster Stufe und nicht die inversen Functionen in Betracht zieht. Ein Beweis für die-

sen Satz findet sich in Abels Werken nicht; es ist mir aber von Hrn. Sylow in Fredrikshald mitgetheilt worden, daß ein solcher in den von Abel hinterlassenen Papieren sich vorfindet.

Ein Theil der vorstehend mitgetheilten Untersuchungen ist in einem im Jahre 1876 unter dem Titel: Om Integralregningens Transcendenter in der Zeitschrift Zeuthen's, 3te Reihe, 1ster Band, pag. 1 bis 9 veröffentlichten Aufsatze des Verfassers enthalten.

Mittheilung aus einer Experimentaluntersuchung über die »Reibungsströme«.

Von

Karl Schering.

(Vorgelegt von Riecke.)

Auf die electrischen Ströme, welche in einem Leitungsdrahte beobachtet werden, dessen Enden mit zwei verschiedenen Stellen des Reibzeugs einer Electrisirmaschine verbunden sind, ist neuerdings durch die Beobachtungen des Herrn Prof. Zöllner[1]) die Aufmerksamkeit gelenkt, welcher die Allgemeinheit des Auftretens dieser electrischen Ströme nachgewiesen hat.

Die unten mitgetheilten Beobachtungen haben den Zweck, die bisher nicht untersuchte Abhängigkeit der Intensität dieser Ströme, von der gegenseitigen Entfernung der mit einander verbundenen Stellen des Reibzeugs zu zeigen.

1) Annalen der Physik und Chemie. Bd. CLVIII. [illegible]7—589.

Auf Grund dieser Beobachtungen ergiebt sich dann eine Erklärung der »Reibungsströme« als einer Ausgleichung verschieden großer Electricitätsmengen mit gleichem Vorzeichen.

Für die Veranlassung zu der folgenden Untersuchung, so wie für die gütige Erlaubniß zur Benutzung der Instrumente des hiesigen physikalischen Instituts bin ich Herrn Prof. Riecke zu Dank verpflichtet.

Die Versuche sind auf folgende Weise angestellt: Als Isolator diente eine cylindrische Glaswalze, nach Art der zu den früheren Reibungselectrisirmaschinen gebrauchten. Sie wurde um eine horizontale Achse vermittelst einer Kurbel gedreht. Das Reibzeug bildete ein 40^{mm} breiter Riemen von weichem Leder, der quer über die Walze gelegt, isolirt befestigt, und durch ein Gewicht an dem einen Ende gespannt und so an die Walze angedrückt wurde. Er berührte diese in einer Länge von 200—300^{mm}. Die geriebene Oberfläche des Leders war nicht mit Amalgam präparirt. Oben in den Riemen wurden an zwei verschiedenen Stellen Stahlspitzen eingesteckt, und jede derselben mit einem Ende des Multiplicatordrahtes eines empfindlichen Wiedemann'schen Galvanometers verbunden, und dieses mit Fernrohr und Scala beobachtet.

Als allgemeines Resultat ergab sich: Wurde die eine in das Reibzeug eingesteckte Spitze in ihrer Stellung ungeändert gelassen, die andere Spitze dagegen in verschiedenen Entfernungen von der ersten in den Riemen eingesteckt, in welchen eine Centimeterscala eingeritzt war, so nahm mit zunehmender Entfernung der Spitzen von einander auch die Ablenkung der Nadel des Galvanometers zu.

Die Berechnung mehrerer Beobachtungsreihen

ergab, daß diese Aenderung der Stromintensität mit großer Annäherung analytisch dargestellt werden kann durch die Formel

$$y = c_0 x - c_1 x^2 \qquad \text{I}$$

wenn, x die Entfernung der beiden Spitzen auf dem Riemen von einander, y die Ablenkung der Nadel in Scalentheilen, c_0, c_1 positive Constanten bedeuten.

Eine mit dieser Formel innerhalb der beobachteten Grenzen gleichwerthige ergiebt die von Herrn Prof. Riecke vor Kurzem entwickelte: »Theorie der electrischen Scheidung durch Reibung« [1]). Die allgemeinen Formeln, welche sich auf Grund der in dieser Theorie aufgestellten Differentialgleichungen, für die electrische Dichtigkeit auf einer cylindrischen, nicht abgeleiteten, Glaswalze und auf dem Reibzeuge, nach n Umdrehungen der Walze, ableiten lassen, stellen diese Dichtigkeiten dar als ganze Functionen $n$ten Gerades der Zeit und des Ortes auf der Walze, resp. dem Reibzeuge, und als rationale Functionen der Exponentialfunction derselben Argumente. Da diese Formeln aber allgemein keiner directen Prüfung fähig sind, so erscheint ihre Mittheilung dem Zwecke dieser Experimentaluntersuchung zu fernliegend. Unter der Voraussetzung aber, daß die Walze abgeleitet wird, oder daß wenigstens die durch $(n-1)$ Umdrehungen auf der Walze und dem Reibzeuge erzeugten Electricitätsmengen, keinen merkbaren Einfluß haben bei der $n$ten Umdrehung auf die Differenzen der an den verschiedenen Stellen des Reibzeugs befindlichen electrischen Dichtig-

1) Nachrichten: 1877. Nov. 3 pag. 701.

keiten, können wir die in der eben erwähnten Abhandlung abgeleiteten Formeln anwenden. Diese ergeben für die Differenz der electrischen Dichtigkeiten, also, wenn hierin die Ursache der Reibungsströme liegt, für eine der Ablenkung y proportionale Größe den Ausdruck:

$$\text{II} \qquad y = C_0 (1 - e^{C_2 x}) + C_1 . x e^{C_2 x}$$

wenn x die Entfernung der beiden mit einander verbundenen Stellen des Riemens bedeutet. C_2 ist eine Constante, C_0 und C_1 sind der Theorie nach noch von der Zeit abhängig. Die Beobachtung zeigt aber, daß schon nach einer geringen Drehung der Walze die Ablenkung der Nadel vollkommen constant bleibt. Es muß also auf dem Reibzeuge sehr rasch in Folge der Ausgleichung in dem Riemen selbst, von der die Theorie zunächst noch abgesehen hat, ein mit der Zeit sich nicht mehr ändernder Zustand hergestellt werden. Bei den angestellten Beobachtungen müssen wir also C_0 und C_1 als constant ansehen.

Mit der Formel II stimmt die folgende, abgesehen von Gliedern mit x^3, überein:

$$\text{III} \qquad y = B . x . e^{-Cx}$$

Von diesen Gliedern können wir bei der Berechnung absehen, da die aus der Beobachtung gewonnene Formel I ergiebt, daß der Coefficient von x^3 nicht einmal auf Zehntel-Scalentheile einen merkbaren Einfluß hat.

Nach der Formel III sind von den folgenden sämmtlichen Beobachtungsreihen, 10 berechnet, indem aus den einzelnen Beobachtungen die

wahrscheinlichsten Werthe von B und C abgeleitet sind, und aus diesen wieder zur Prüfung die Werthe von y:

Es bedeutet also:

x die Entfernung der beiden Spitzen auf dem Riemen von einander, in Millim.

y die Ablenkung der Nadel in Scalenth.

F_1 die relative Feuchtigkeit } der Luft.
F_2 die absolute ,, }

F_1 und F_2 sind berechnet aus den Temperaturdifferenzen der Thermometer eines August'schen Psychrometer, die vor und nach jeder Beobachtungsreihe abgelesen wurden.

Die Entfernung der Scala vom Spiegel betrug
am Dec. 13, 14 2,54 M,
am Dec. 18, 21, 22 2,37 M,
am Jan. 3, 5, 8 2,70 M.

Zeitdauer einer Beobachtungsreihe 1 Viertelstunde, mit Ausnahme von I.

Die Walze wurde in 1 Sec. einmal herumgedreht.

Der Riemen war durch ein Gewicht von 1 K. gespannt.

Die mittlere Abweichung in Procenten, der beobachteten und berechneten Werthe in den folgenden Tabellen ist nicht nach der größten Ablenkung in Scalentheilen, sondern nach der mittleren Ablenkung berechnet.

$$y = B . x . e^{-C . x}$$

	I. Dec. 21.		II. Dec. 22.		III. Dec. 22.		IV. Jan. 8.		V. Jan. 9.		VI. Jan. 8.	
[illegible] =	0,11215		0,07318		0,12270		0,86820		0,96460		0,18322	
[illegible] =	0,002472		0,00700		0,002105		0,00305		0,01159		0,001551	
[illegible] =	0,64		0,68		0,69		0,70		0,73		0,64	
[illegible] =	7,24		7,79		8,90		8.28		9,18		9,26	
x	y Beob.	Ber.	y Beob.	Ber.	y Beob.	Ber.	y Beob.	Ber.	y Beob.	Ber.	y Beob.	Ber.
40			2,5	2,8	5,5	4,5	13,4	13,1	23,0	24,3		
50	3,6	5,2										
60	5,0	5,8	4,4	4,2	6,1	6,5	17,8	18.6	25,1	28,9	9,8	10,0
70	6,6	6,6										
80	7,5	7,4	6,8	5,5	7,7	8,3	22,9	23,3	26,0	30,5	14,2	13,6
90	7,9	8,1										
00	9,1	8,8	7,8	6,8	7,8	9,9	26,9	27,5	27,8	30,8	16,5	15,7
10	9,5	9,4										
20	10,2	10,0	8,2	8,1	12,4	11,4	31,3	31,1	29,5	28,8	19,1	18,8
.30	10,7	10,6										
.40	11,6	11,1	8,4	9,3	13,8	12,8	35,7	34,2	29,2	26,7	21.2	20,6
.50	12,1	11,6										
[illegible]	12,6	12,0	9,9	10,4	14.6	14,0	38,2	36,9	27.4	24,2	23,3	22,9
.70	13,6	12,5										
80	13,6	12,9	11,4	11,6	16 2	15,1	39,4	39,1	24,0	21,6	23,6	24,9
90	14,0	13,3										
00	14,1	13,7	14,0	12,7	17,5	16,1	40,9	41,0	19,8	19,0	24,9	26,9
10	13,9	14,0										
20	14,7	14,8	13,3	13,8	17,5	17,0	43,4	42,5	17,5	16,6	27,0	28,7
30	15,6	14,6										
40	15,0	14,9	14,0	14,8			43,1	43,7			28,2	30,3
[illegible]	15,2	15,1										
60	14,6	15,3	14,6	15,9								
70	14,6	15,5										
80	14,6	15,8	16,5	16,8								
90	15,0	15,9										
00	16,1	16,0	17,0	17,8								

ttlere Abweichung	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
Scalenth.	±0,5	±0,7	±0,9	±0,6	±2,1	±1,0
Procent.	4,3°	6,4°	7,3°	1,9°	8,5°	4,8°

$$y = B \cdot x$$

	VII. Dec. 21.		VIII. Dec. 22.		IX. Dec. 22.		X. Dec. 22	
$B =$	0,16040		0,15110		0,0240		0,0498[illegible]	
$C =$	0		0		0		0	
$F_1 =$	0,63		0,59		0,68		0,64	
$F_2 =$	6,66		6,28		7,79		8,44	
x mm	y Beob.	Ber.	y Beob.	Ber.	y Beob.	Ber.	y Beob.	Ber.
40							2,0	[illegible]
60	8,8	9,6			1,2	1,4	2,5	[illegible]
80	13,6	12,8	8,5	12,1	1,9	1,9	3,9	[illegible]
100	16,1	16,0	14,6	15,1	2,5	2,4	5,0	[illegible]
120	17,4	19,2	22,2	18,1	3,1	2,9	6,3	[illegible]
140	24,6	22,5	24,6	21,2	3,5	3,4	6,8	[illegible]
160	27,2	25,7	27,9	24,2	3,8	3,8	7,5	[illegible]
180	31,6	28,9	30,4	27,2	4,3	4,3	9,7	[illegible]
200	34,0	32,1	32,7	30,2	5,1	4,8	10,3	[illegible]
220	35,0	35,3	34,3	33,3	5,0	5,3	11,3	[illegible]
240	36,0	38,5	38,0	36,3	5,9	5,8		
260	39,6	41,7	36,9	39,3				
280	44,1	44,9	38,5	42,3				
Mittl. Abweichung in Scalenth.	±1,4		±2,8		±0,1		±0,3	
in Procent	5,1°		9,6°		2,8		4,8	

	XI.	XII.	XIII.	XIV.	XV.	XVI.	XVII.	XVIII.	XIX.
	Dec. 13.	Dec. 14.	Dec. 18.	Dec. 18.	Dec. 22.	Jan. 5.	Jan. 5.	Jan. 8.	Jan. 8.
$F_1=$			0,66	0,68	0,70	0,71	0,75	0,68	0,70
$F_2=$			7,72	7,84	8,38	10,58	10,83	9,36	9,18
x	y	y	y	y	y	y	y	y	y
40	7,9	4,8			0,6	5,0	7,8	10,0	18,1
50		5,1							
60		6,0	17,4	15,1	1,8	9,5	9,4	16,1	19,7
70		10,9							
80	12,2	12,3	22,0	20,6	2,6	11,2	10,0	21,1	21,5
90		14,2							
100		14,4	28,9	22,4	3,0	13,2	11,9	23,3	23,7
110		16,4							
120	18,2	17,2	23,3	23,8	3,9	18,2	14,5	25,9	25,0
130		20,5							
140		21,8	24,0	25,3	4,4	13,2	18,6	25,8	28,3
150		22,0							
160	15,4	22,2	27,1	26,4	4,2	15,1	17,3	28,7	24,4
170		21,7							
180		23,2	26,0	27,7	4,5	16,8	18,8	31,6	23,1
190		23,6							
200	19,6	23,9	27,7	26,5	5,3	20,9	19,1	31,8	19,9
210		24,7							
220			28,2	27,5	6,3		19,9	33,5	16,8
230									
240	20,1		26,7	28,9	6,4				

Jede der angegebenen Größen y ist das Mittel aus 3 bis 5 Ablesungen, nach je 10 Umdrehungen der Walze bei fortgesetzter und nach den Schlägen einer Secundenuhr möglichst regelmäßig ausgeführten Drehung. Die einzelnen Ablesungen differirten um circa 1—2 Scalentheile.

Die **Intensität** des Stromes zeigt sich auch

bei denselben Stellungen der beiden Spitzen und unveränderter Drehungsgeschwindigkeit und Spannung des Riemens zu verschiedenen Zeiten sehr verschieden; ein einfacher Zusammenhang mit dem Feuchtigkeitszustande der Luft läßt sich nicht erkennen. Es erschien deshalb auch eine Verwerthung der 10 berechneten Werthe von B und C zur Bestimmung einer von der Natur der an einander geriebenen Körper abhängigen Constanten nicht angemessen, da diese Werthe auch nach Reduction auf die Tangente des Ausschlags sich sehr veränderlich zeigten. In den Reihen VII bis X ergab sich C nicht merklich von Null verschieden.

Bildet man, um ein Urtheil über die wahrscheinliche Richtigkeit der zur Berechnung angewandten Formel III zu gewinnen, die Quadratwurzel aus der Summe der Quadrate der mittleren Abweichungen in Procenten bei den 10 berechneten Beobachtungsreihen, dividirt durch die um 2 verminderte Anzahl derselben, so ergiebt sich eine mittlere Abweichung von 6,7 Proc.

Nach dem eben angegebenen ist die aus der Unregelmäßigkeit der Drehung entspringende Unsicherheit der Beobachtung, 1 Scalentheil auf den noch etwas hoch gegriffenen Mittelwerth von 20 Scalenth. der Ablenkung, d. i. 5 Procent. Darnach würde also die Abweichung der analytischen Curve, diese Beobachtungsfehler um etwa 2 Scalentheile auf 100 übertreffen, und es kann daher, mit Rücksicht auf die, einer Beobachtung sich entziehende Veränderlichkeit des electrischen Verhaltens der Halbleiter, die Formel als eine mit den Beobachtungen hinreichend übereinstimmende, angesehen werden. Einige der Beobachtungsreihen sind in der beigefügten Tafel graphisch dargestellt.

Der Maximalwerth, welchen y für $x = \frac{1}{C}$ annimmt, ist nur in den unmittelbar nach einander angestellten Beobachtungsreihen V und XIX beobachtet.

Die Richtung des Stromes stimmte immer mit der von Professor Zöllner beobachteten überein. Bezeichnet man dasjenige Ende des Reibzeugs, welchem sich bei der Drehung, noch nicht geriebene Stellen der Walze nähern, als die vordere Kante (V) das andere Ende als die hintere (H) (eine Bezeichnung, die sich unmittelbar ergiebt, wenn man sich die Drehung der Walze durch eine Bewegung des Reibzeugs in entgegengesetztem Sinne um die feste Walze herum ersetzt denkt), so ging der **Strom von der hinteren zur vorderen Kante.**

Bei den sonst angestellten Beobachtungen der Reibungsströme wurde die Electricität des Isolators nicht abgeleitet. Geschieht dies aber durch einen Saugkamm, so ist die Intensität des Reibungsstromes weit stärker, verglichen mit der unmittelbar vorher beobachteten bei Nichtableitung der Walze. Die Abhängigkeit von der Entfernung der Spitzen wird aber dadurch nicht geändert, wie die Beobachtungsreihen III, IV, V, XVI, XVII, XIX zeigen, die bei Ableitung der Walze beobachtet sind.

Diese Beobachtung führte zu einer besonderen Untersuchung des Vorzeichens der auf dem Reibzeuge befindlichen Electricität. Es wurde zunächst jedes Ende des Reibzeugs mit einem Goldblättchenelectroscop verbunden, die Walze gedreht und dann die Electricitäten geprüft. Das mit der vorderen Kante des Lederriemens verbundene zeigte immer eine größere Menge Electricität an, und immer negative. Das ander

aber mit der hinteren Kante verbundene war in den meisten Fällen, wenn die Walze nicht abgeleitet wurde, mit positiver Electricität geladen (übereinstimmend mit den Beobachtungen des Herrn Prof. Zöllner). Wurde aber die Walze abgeleitet, so verschwand auch, mit Ausnahme einer Beobachtung, die + El. auf der hinteren Kante des Reibzeugs, und das Electroscop gab — an. Da aber bei der Beobachtung mit den Electroscopen die Möglichkeit nicht ausgeschlossen war, daß diese Influenzelectricität zweiter Art von der Walze enthielten, so wurden diese Beobachtungen auch mit Hülfe des Galvanometers angestellt.

Es sei der Kürze halber mit [*H*, *G*, *V*] die Verbindung der hinteren Kante oder der, der hinteren Kante zunächst eingesteckten Spitze, mit dem Galvanometer und der vorderen Kante bezeichnet; die Richtung der bei dieser Verbindung beobachteten Ablenkung der Nadel bei Drehung der Walze sei die positive. Es wurde dann die Verbindung der vorderen Kante mit dem einen Ende des Galvanometerdrahtes gelöst, und dieses Ende, so wie die vordere Kante, jede für sich, mit der Erde in leitende Verbindung gesetzt, dagegen blieb die Verbindung der hinteren Kante mit dem Galvanometer ungeändert. Verbindung [*H*, *G*, *E*]. Die bei der Drehung der Walze dann beobachtete Ablenkung war dann also eine Wirkung der von der hinteren Kante abströmenden Electricität, und zwar mußte das Vorzeichen derselben + sein, wenn die Ablenkung der Nadel bei gleicher Drehungsrichtung wie bei der Verbindung [*H*, *G*, *V*] in gleichem Sinne geschah, und —, wenn der Sinn der Ablenkung entgegengesetzt war. In dieser Weise ergaben zwei Beobachtungsreihen, bei denen die

Walze **nicht** abgeleitet wurde, auf der hinteren Kante + Electricität, dagegen 9 andere, bei Ableitung der Walze, auf dem ganzen Reibzeuge — Electricität. Wurde die Walze abwechselnd abgeleitet, und nicht abgeleitet, so trat auch sofort bei der Verbindung [H, G, E] ein Wechsel in dem Sinn der Ablenkung ein.

Es möge noch folgende Beobachtungsreihe mitgetheilt werden, aus welcher der electrische Zustand auf dem Reibzeuge leicht ersichtlich ist. Es wurden die Ablenkungen bei den beiden Verbindungen [H, G, V] und [H, G, E] nach einander beobachtet und abwechselnd in einer Entfernung = 240^{mm} der beiden Spitzen, und in einer variablen Entfernung x ausgeführt, wobei die Spitze an der vorderen Kante immer in ihrer Stellung ungeändert gelassen wurde.

1878. Jan. 10 — $3^h\ 45^m$—$5^h\ 0^m$ — Entf. d. Scala v. Spiegel: 2,70 M. Walze abgeleitet.

Nro. d. Vers.	Entf. d. Spitz. = 240^{mm} Verbindung: I. H, G, V	II. H, G, E	Nro. d. Vers.	Entf. der Spitzen. x	Verbindung: III. H, G, V	IV. H, G, E	Differenzen: I—III.	II—IV.
	Ablenk in Scalenth.				Ablenk. in Scalentheilen.			
1	13,2	—11,1	2	40	1,3	—17,7	11,9	6,6
3	14,5	—13,2	4	60	5,1	—19,9	9,4	6,7
5	13,8	—14,2	6	80	6,7	—17,9	7,1	3,7
7	11,9	—14,3	8	100	6,4	—18,2	5,5	3,9
9	10,7	—15,2	10	120	6,7	—18,0	4,0	2,8
11	9,4	—16,3	12	140	6,9	—18,5	2,5	2,2
13	8,6	—16,2	14	160	5,8	—17,7	2,8	1,5
15	7,7	—16,1	16	180	6,4	—17,5	1,3	1,4
17	6,9	—16,1	18	200	6,6	—16,4	0,3	0,3

Die Differenzen (I—III) sind proportional den Intensitäten der Reibungsströme für die

Entfernungen [240—x] der beiden Spitzen. Sie befolgen wieder das oben angegebene Gesetz. Die algebraischen Differenzen II—IV sind proportional den Unterschieden der — electrischen Mengen auf dem Reibzeuge an denjenigen Stellen, in welche die um [240—x] entfernten Spitzen eingesteckt sind. Diese Differenzen ändern sich in demselben Sinne wie die Intensitäten der Ströme. Es weist also diese Beobachtung unmittelbar darauf hin, daß in diesen Strömen diese Differenzen der —electrischen Mengen sich ausgleichen. Die Spalte I zeigt ferner, daß während der Zeit von 75 Min. die Intensität des Stromes abnahm, während nach Spalte II, die —electrische Menge an der hinteren Kante zunahm. Es mußte also die Differenz der Electricitäten an der vorderen und hinteren Kante kleiner werden.

Die Beobachtung hat also die Resultate ergeben:

Für das Entstehen der »Reibungsströme« ist es unwesentlich, ob die Electricität des Isolators abgeleitet ist oder nicht, ebenso unwesentlich das Auftreten entgegengesetzter Electricitätsmengen an den beiden Enden des Reibzeugs.

Die Electricität des Isolators, welche bei Nichtableitung desselben an der hinteren Kante des Reibzeugs auftreten kann, ist von dem Isolator auf das Reibzeug übergeleitet oder wirkt influenzirend auf die hintere Kante des Reibzeugs ein, so daß diese, wenn abgeleitet, die Electricität des Isolators angeben kann.

Bei Ableitung des Isolators, bilden die »Reibungsströme« die Ausgleichung der Differenzen verschieden großer aber gleichartiger electrischen Mengen auf dem Reibzeuge.

Die Intensität dieser Ströme (y) läßt sich

darstellen als Function der Entfernung (x) der beiden mit einander verbundenen Stellen des Reibzeugs, durch die Formel:

$$y = B \cdot x \cdot e^{-Cx}$$

Diese letzteren Resultate stimmen also mit den von Herrn Professor Riecke theoretisch gewonnenen überein.

Göttingen 1878 Jan. 24.

Anmerkung:

Herr Professor Riecke hatte die Güte, mich von einem in diesen Tagen eingelaufenen, an ihn gerichteten Brief von Prof. Riess Kenntniß nehmen zu lassen. Es wird hierin der von Herrn Prof. Zöllner angestellte Versuch erwähnt, in welchem an den entgegengesetzten Rändern eines Reibers durch ein Electroscop entgegengesetzte Electricitäten angezeigt werden. Prof. Riess fährt dann fort:

»Diesen Versuch habe ich seiner Zeit wieder»holt und gefunden, daß er bei sorgfältiger An»stellung nicht gelingt; beide Ränder geben »dem Electroscope dieselbe Electricität, näm»lich die, welche der Reiber besitzt«.

»Berlin, 27. Januar 1878«.

Mittheilungen aus dem pharmacologischen Institut der Universität Göttingen.

Von

Professor **Marmé**.

I. Experimentelle Beiträge zur Wirkung des Pilocarpin,

von

Prof. Marmé.

Die Wirkung des Pilocarpin, des Alcaloids aus den Folia Jaborandi, den Blättern der brasilianischen Rutacee, Pilocarpus pinnatus, welche Coutinho 1874 nach Paris brachte, ist von sehr vielen Seiten theils an Menschen, Gesunden wie Kranken, theils an Thieren untersucht worden. Die Ergebnisse der verschiedenen Forscher stimmen darin überein, daß das Pilocarpin subcutan applicirt oder intern genommen, nicht nur eine ungewöhnliche Schweiß- und Speichelsecretion, sondern auch eine auffallende Vermehrung der meisten anderen Secretionen hervorrufen kann. Hinsichtlich dieser letzteren zeigen die Angaben der verschiedenen Autoren nicht unerhebliche Differenzen. Da nun ein Theil dieser Controversen und auch einzelne Fragen hinsichtlich der beiden ersteren Secrete sich der experimentellen Prüfung zugänglich zeigten, haben wir eine Reihe von Versuchen an verschiedenen Thieren angestellt, deren Veröffentlichung wir uns gestatten, weil sie neue Thatsachen ergeben und manche scheinbare Widersprüche verschiedener Autoren, wie wir hoffen, in befriedigender Weise aufheben.

Das von uns benutzte krystallinische Pilocarpinum muriaticum hatte Herr E. Merk in seiner bekannten Liberalität die dankenswerthe Güte dem Institute zur Verfügung zu stellen.

Die Secrete, deren Vermehrung durch Pilocarpin wir genauer verfolgt haben, sind:

1. *Die Schweißsecretion*[1]).

Die ausgezeichnete hydrotische Wirkung des salzsauren Pilocarpin, die sich beim Menschen auf die subcutane Application von 0,02 in der Regel 10—25, seltner schon 5 und nur ausnahmsweise erst 60 Minuten nach der Injection geltend macht, ist allgemein anerkannt Während aber Vulpian[2]) nur die peripheren Enden der Schweißfasern als Angriffspuncte des Pilocarpin ansieht, hat Luchsinger dem Alcaloid außer der peripheren auch eine centrale Erregung der Schweißsecretion vindicirt[3]). Während bisher allgemein angenommen war, daß das Atropin die Wirkung des Pilocarpin auf die verschiedenen Secrete aufhebe, haben Langley[4])

1) Ich muß hier bemerken, daß meine sämmtlichen auf die Schweißsecretion bezüglichen Experimente ausgeführt waren, ehe mir die von Luchsinger im Octoberheft 1877 des Archivs f. d. ges. Phys. veröffentlichten fast ganz gleichen Versuche bekannt wurden. Nach Kenntnißnahme der letzteren war es mir natürlich wünschenswerth die doppelten Angriffspuncte des Pilocarpin für ein zweites Secret nachzuweisen, was mir namentlich für die Thraenensecretion mit meist viel eclatanterem Erfolge gelungen ist.

2) Vulpian Gaz. hebd. II. S. T. XII 1875 p. 81 u. 82.

3) Luchsinger Archiv f. d. ges. Physiol. 1877. Bd. XV S. 482—492.

4) Langley Journ. of Anat. and Physiologie XI p. 178 1876 and Studies from the phys. Lab. of Cambridge 1877 P. III S. 43.

und Luchsinger gefunden, daß die sogenannte lähmende Wirkung des Atropin durch noch größere Mengen Pilocarpin wieder überwunden werden kann.

Die neueren physiologischen Untersuchungen [1]) über die secretorischen Schweißfasern und deren Centrum eröffneten die Möglichkeit experimentell zu entscheiden von welchen Theilen des Nervensystems aus das Pilocarpin die Schweißdrüsen in Thätigkeit versetzt.

Katzen, (junge von 1700—2280 Grm. Körpergewicht am leichtesten, aber auch alte, wenn die Hornschicht an den Pfoten durch warmes Baden entfernt ist) schwitzen an den unbehaarten Theilen der Pfoten meistens sehr leicht auf gewisse Eingriffe. Unsanftes Anfassen, Anbinden, Kneifen des Schwanzes rufen Schweißsecretion an den genannten Theilen hervor. — Thiere die auf diese Reize noch nicht oder nur sehr schwach mit Transpiration reagiren so wie auch solche Thiere, deren Großhirn außer Function gesetzt ist, können in der Regel durch folgende von Luchsinger und Kendall angegebene Reize a. höhere Temperatur (Aufenthalt in einem auf 60—70° C erwärmten Brütofen), b. Injection von 45° C warmer verdünnter Kochsalzlösung in eine Vena Iugul. ext., c. vorübergehende Unterbrechung der Respiration, d. Vergiftung mit Nicotin zu reichlicher Diaphorese veranlaßt werden.

Hatte Luchsinger bei jungen Katzen einen Ischiadicus durchschnitten und dann die unter

5) Kendall und Luchsinger Archiv f. d. ges. Physiol. 1876 XIII S. 212 u. XIV S. 369, Ostroumow Jahresb. v. Hofmann u. Schwalbe 1876 V. u. Centralb. f. d. med. W. 1878 No. 1. Nawrocki Centralb. 1878 No. 1 u. 2 und Luchsinger ebend. No. 3.

a—c. genannten Reize applicirt, so sah er immer nur an den drei unverletzten Pfoten Schweiß erscheinen. Reizte er nun aber den peripherischen Stumpf des Ischiadicus electrisch, so schwitzte auch die operirte Pfote. Die Secretion dieser Pfote zeigte sich wesentlich unabhängig von jeglichen Circulationsverhältnissen, sie trat sogar noch in den ersten 15—20 Minuten nach der Amputation des Beines ein. Injicirte Luchsinger einer Katze, deren N. Ischiadicus an einem Beine durchschnitten war, subcutan 0,01 Pilocarpin, so trat an allen 4 Pfoten Schweiß auf. Sechs Tage nach der Operation rief dieselbe Menge des Alcaloids an der operirten Pfote keinen Schweiß mehr hervor.

Dieselben Experimente haben wir an einer großen Zahl von jungen und alten Katzen angestellt. Den N. Ischiadicus hatten wir entweder einfach durchschnitten oder wir hatten ein Stück von 1 Cm. Länge aus dem N. excidirt. Immer trat schon nach subcutaner Application von 0,004 Pilocarpinum Schweiß an den gesunden und etwas später an der operirten Pfote auf. Diese eigenthümliche Wirkung des Pilocarpin trat nicht nur gleich nach der Operation, sondern (bei an jedem dritten Tage vorgenommener Prüfung) bis gegen Ende der zweiten Woche ein. Die Schweißsecretion erfolgte selbst dann noch, wenn an dem Metatarsaltheil des operirten Beines ausgebreiteter Decubitus sich etablirt hatte. Bedingung für die längere Fortdauer des Schweißvermögens an der operirten Pfote ist eine sorgfältige Behandlung der kleinen Wunde und eine gute, reichliche Ernährung und Pflege des Thieres. Schlecht genährte und schwächliche Thiere schwitzten schon zu Anfang

der zweiten Woche selbst auf größere Dosen von Pilocarpin nicht mehr.

Wenn die subcutane Application von Pilocarpin an dem operirten Beine keine Schweißsecretion mehr veranlaßt, pflegt auch der motorische Theil des peripheren Ischiadicus vollständig gelähmt zu sein.

Bei einem von unseren Versuchsthieren konnten wir selbst zwei Monate nach Durchschneidung des Hüftnerven durch Pilocarpin die betreffende Pfote in Transpiration versetzen. Anfangs November 1877 hatten wir den Ischiadicus durchschnitten und die Wunde sorgfältigst geschlossen. Im Januar 1878 demonstrirte ich bei Gelegenheit eines Vortrages über Pilocarpin die Wirkung auf die operirte Pfote. Als das noch zu anderen Versuchen benutzte Thier später secirt wurde, fanden wir die Schnittfläche des Ischiadicus verwachsen. Electrische Reizung oberhalb der vernarbten und verdickten Schnittstelle hatte keine Einwirkung auf die Musculatur des Beines, Reizung unterhalb der Narbe versetzte die betreffenden Muskeln in tetanische Contraction. Hier waren durch einen günstigen Heilproceß sowohl die motorischen wie die secretorischen Fasern des peripheren Theils des Ischiadicus, obgleich vom Centrum getrennt, vor Degeneration bewahrt geblieben.

Wir haben auch andere Diaphoretica mit dem Pilocarpin verglicheu. Injicirten wir Campher in Oel gelöst subcutan oder Liquor Ammonii acetici, so trat bei den Versuchsthieren, so lange sie ganz unverletzt waren, an allen vier Pfoten Schweiß auf. Nachdem aber ein Ischiadicus durchschnitten war, erregten die genannten Hydrotica nur mehr an den nicht operirten Pfoten Schweißsecretion.

Die secretorischen Schweißfasern für die Hinterpfote verlaufen, wie unabhängig von einander, Luchsinger in Zürich und Ostroumow in Moskau fanden, im Bauchstrang des Sympathicus und gelangen aus diesem in den N. Ischiadicus. In den Bauchsympathicus treten sie nach Luchsinger aus den vier ersten Wurzeln des Lendenmarks und den zwei bis drei letzten Wurzeln des Brustmarks. Durchschnitt Luchsinger das Rückenmark zwischen 8. und 9. Brustwirbel, so bekam er durch die früheren (a. — c.) Reizmittel gleichwohl noch Schwitzen an den Hinterpfoten, dieses blieb aber constant aus, sobald er diesen hinteren Abschnitt der Medulla ausgerottet hatte, ohne daß an dem Transpirationsvermögen der Vorderpfoten sich etwas geändert hätte. Nach Luchsinger befindet sich demnach das Schweißcentrum für die Hinterpfoten in dem unteren Theile des Brustmarks und oberen Theile des Lendenmarks. Dieses Schweißcentrum konnte er durch die genannten Reizmittel in Action setzen. Daß in diesen Fällen die Schweißsecretion nicht auf reflectorischem Wege zu Stande kam, bewies Luchsinger durch folgende Versuche. Es wurde bei jungen Katzen das Rückenmark zwischen 8. und 9. Brustwirbel getrennt, der hintere Abschnitt durch Abtragen der Wirbelbogen bis zum Abgang der Sacralwurzeln bloßgelegt, die dura mater eröffnet und die hinteren Wurzeln sämmtlich auf beiden Seiten durchschnitten, endlich die Wunde sorgfältig geschlossen. Nach zwei Stunden wurde das Thierchen, eingehüllt in Watte in den Brütofen gesetzt; es trat auch jetzt deutliches Schwitzen an den Hinterpfoten ein. Nun wurde jenes vorher begrenzte Mittelstück des Marks gänzlich entfernt, das Thier

nochmals in den Brütofen gesetzt. Während die Vorderpfoten wieder in Schweiß geriethen, blieb die Secretion an den Hinterpfoten aus.

Nawrocki, der im Januar dieses Jahres ähnliche Versuche veröffentlicht hat, ist zu etwas anderen Resultaten gekommen. Er bestätigte den Verlauf der Schweißfasern (für die Hinterpfoten) in dem Bauchstrang und Ischiadicus, fand dann aber, daß diese Fasern zwar in der Höhe der 4 oberen Lendenwirbel und der 2 unteren Brustwirbel das Mark verlassen, aber nicht in diesem Abschnitt, sondern in der Medulla oblongata ihr Centrum erreichen. Wenn er die Medulla am 10. Brustwirbel durchschnitt, blieben in seinen Versuchen die Hinterpfoten immer trocken, während die Vorderpfoten reichlich schwitzten. Das Resultat blieb dasselbe, wenn die Durchschneidung am 9., 7. und 5. Brustwirbel ausgeführt worden war.

In unseren Versuchen sind wir zu denselben Ergebnissen wie Nawrocki gekommen. Niemals sahen wir an den Hinterpfoten Schweißauftreten, wenn wir das Rückenmark in der Höhe des 9. Brustwirbels durchschnitten hatten. Die Hinterpfoten blieben an dem Tage der Operation wie auch an den folgenden trocken, während die Vorderpfoten schwitzten, wenn wir die Thiere Reizmitteln unterwarfen. Es war hinsichtlich des Erfolges ganz gleichgültig, ob wir die Thiere kurze Zeit nach der Operation oder erst an den folgenden Tagen auf ihr Schweißvermögen prüften [1]).

Auch wenn wir solchen Thieren Campher

1) Die Versuche gelingen am besten, wenn die Durchschneidungen des Rückenmarks an verschiedenen Stellen an verschiedenen Tagen ausgeführt werden.

subcutan beibrachten, blieb der Erfolg unverändert. Wenn wir ihnen aber statt dessen Pilocarpin. muriat. injicirten, trat Schweißsecretion an allen 4 Pfoten auf.

Luchsinger und Nawrocki haben auch die Schweißfasern der Vorderpfoten verfolgt. Ersterer hatte in seinen citirten Arbeiten nur angegeben, daß dieselben in den Brachialnerven bei Hunden und Katzen verlaufen und daß Reizung dieser Nerven, wie auch schon Goltz gesehen, häufig starke Schweißsecretion an den unbehaarten Theilen der Pfote zur Folge hatte. Nachdem dann Nawrocki l. c. seine Versuche kurz veröffentlicht und als Endresultat mitgetheilt hatte, daß das gemeinschaftliche Schweißcentrum für Vorder- und Hinterpfoten in der Medulla oblongata liege, ferner daß die Schweißfasern für die Vorderpfoten das Rückenmark am 4. Brustwirbel verlassen, hierauf im Bruststrang nach dem G. stellatum verlaufen, weiter in den Plexus brachialis übertreten und schließlich bald im Medianus, bald in diesem und im Ulnaris nachgewiesen werden können, machte Luchsinger folgende fast gleichlautende Angaben, Centralbl. 3. S. 36. „Die Schweißfasern der Vorderpfoten stammen wie jene der Hinterpfoten aus dem Rückenmark. Sie verlassen dasselbe nicht mit den sensiblen und motorischen Fasern des Beines, sie verlaufen vielmehr genau gleich wie die entsprechenden Gefäßnerven (Schiff, Cyon) durch die Bahnen des Sympathicus. Durchschneidet man einer Katze den Grenzstrang unter dem Sternganglion, so ist auf der entsprechenden Vorderpfote weder durch Hitze, noch Dyspnoe Schweiß hervorzurufen. Reizt man unter passenden Bedingungen jene von hinten her in das Sternganglion führenden Fasern des Grenz-

stranges, so tritt dagegen wiederum Schwitzen auf der Vorderpfote ein. Von dem Sternganglion gelangen die Schweißfasern in mehreren Zweigen zum Plexus brachialis, die Fasern für die ulnare Seite verlaufen weiter im N. ulnaris jene für die radiale Seite im N. medianus". Ueber das Centrum dieser Fasern hat Luchsinger in der vorläufigen Mittheilung nichts ausgesagt und auch an seinen früheren Angaben nichts geändert.

Wenn wir bei unseren Thieren das Rückenmark in der Höhe des ersten Brustwirbels durchschnitten, sahen wir nachher weder die Vorderpfoten noch die Hinterpfoten Schweiß secerniren, obgleich sie vorher reichlich geschwitzt hatten. Gleich negativ fielen die Versuche aus, wenn wir nach der Operation Campher applicirten. Sobald wir aber Pilocarpin subcutan injicirten, traten an allen Pfoten sehr rasch Schweißperlen zu Tage.

Während die bisherigen Experimente die peripherischen Theile der Schweißfasern als Angriffspunkte des Pilocarpin erscheinen lassen, beweisen die folgenden in Uebereinstimmung mit Luchsinger l. c., daß sie es nicht allein sind[1]). Zunächst wurde eine besonders geformte Trachealkanüle eingelegt (siehe Seite 119) und künstlich Respiration unterhalten, dann das Thier mit Curare schwach vergiftet; drittens die vier großen Halsarterien so unterbunden, daß beide Subclaviae dicht an ihrem Ursprung verschlossen waren, viertens wurde die Abdominalaorta oberhalb der Iliaca communis unterbunden und nun Pilocarpin

1) Zu diesen Experimenten haben wir ältere Thiere von $^3/_4$ bis 2 Jahren immer vorgezogen und selbstverständlich nach jedem Versuche durch die Section uns überzeugt, daß einerseits die Unterbindungen, anderseits die Durchschneidungen vollständig gelungen waren.

ins subcutane Bindegewebe injicirt. Es trat an allen vier Pfoten Schweißsecretion auf und außerdem auch Speichel- und Thränenfluß. An den Vorderpfoten erschien der Schweiß zuerst, (etwa 2 Minuten), an den Hinterpfoten etwas später (4—6 Minuten nach der Injection) in allmählich größer werdenden Wassertropfen, die wie Perlen auf der bis dahin trocknen Haut lagen. Natürlich hatten wir vor der Injection die sämmtlichen Pfoten nicht nur gut getrocknet, sondern auch die Schweißdrüsen durch wiederholtes Pressen vollständig entleert. Später als der Schweiß erschienen Speichel und Thränen. In einem Experiment fing der Speichel erst 16 Minuten nach der Injection an aus dem Munde zu träufeln, während die Thränen schon einige Minuten früher über die Lider tropften. Bei einzelnen Thieren folgte auf eine wiederholte Gabe von Pilocarpin auch Entleerung theils fester, theils flüssiger Faecalmassen. Nachfolgende Atropininjection kleiner und selbst größerer Dosen, die bei ungestörter Circulation die Schweißsecretion rasch sistirt, hat hier kein entscheidendes Resultat ergeben. Die Secretionen schienen danach geringer zu werden und hörten allerdings nach einiger Zeit auf. Das letztere ist aber wegen der Arterienligatur auch ohne Atropin relativ früh der Fall. Eine Einwirkung auf die Iris ist dabei nicht sicher zu constatiren da, wie Kußmaul[1]) bereits betont hat, durch die Unterbindung der Halsarterien leicht eine Reizung von Sympathicusfasern gegeben wird, in Folge deren eine Erweiterung der Pupille bis zu einem gewissen Grade eintritt.

Da diese letzteren Experimente noch darüber

1) Kußmaul, Verhandl. d. ph. med. Ges. zu Würzburg VI. S. 16 (1856).

im Zweifel ließen, ob das Pilocarpin auf das in der Medulla oblongata gelegene Schweißcentrum oder abgesehen von ihren peripherischen Endungen auf die von ihm ausgehenden theils im Rückenmark, theils im Sympathicus verlaufenden Schweißfasern einwirkt, stellten wir noch zwei Reihen von Versuchen an. In der ersten Reihe durchschnitten wir spontan schwitzenden Thieren erst das Rückenmark in der Höhe des 6. Brustwirbels, stillten die Blutung und schlossen die Wunde mit größter Sorgfalt. Nachdem die Thiere sich erholt, überzeugten wir uns, daß an den Hinterpfoten kein Schweiß zu erzielen war, unterbanden darauf die Iliaca communis, schlossen rasch die kleine Bauchwunde und injicirten subcutan Pilocarpin. An den Hinterpfoten trat auch jetzt kein Schweiß auf, während die Vorderpfoten reichlich schwitzten und sich Speichel- und Thränenträufeln einstellte. In der zweiten Reihe durchschnitten wir das Rückenmark in der Höhe des 1. Brustwirbels, unterbanden an dem curaresirten Thiere die vier Halsarterien (in der vorher angegebenen Weise) ferner die Iliaca communis, injicirten subcutan Pilocarpin und erhielten jetzt an keiner Pfote mehr Schweißsecretion, wohl aber noch Speichel- und Thränensecretion. Die beiden letzteren Secrete erscheinen unter den genannten Bedingungen allerdings viel spärlicher. In den seltenen Fällen, wo trotz Unterbindung der Halsarterien Pilocarpin reichlich Speichel- und Thränenfluß verursacht hatte, sind wir bei der Section stets einer Anomalie in dem Arteriengebiete begegnet. Es entsprang dann zwischen Subclavia sinist. und Truncus anonymus direct aus dem Arcus eine ziemlich starke Arterie, die nach einem relativ langen Verlauf am Halse sich in ein foramen

intervertebrale einsenkte[1]) Nachdem uns diese Anomalie wiederholt das erwartete Resultat des Versuchs vereitelt hatte, spritzten wir, um des Erfolges sicher zu sein, dem Versuchsthier nach Unterbindung der großen Halsarterien kalt gesättigte Lösung von Indigoschwefelsaurem Natrium in die Vena Ingularis ext. bis zur Blaufärbung der Hautdecke und verwertheten das Thier nur dann zu den beschriebenen Experimenten, wenn die Conjunctivae sich nicht blau gefärbt hatten[2]).

In den beiden letzten Versuchsreihen hätte das Pilocarpin auf die Schweißfasern zwischen Centrum und Peripherie einwirken können und müssen, um Transpiration zu veranlassen. Es trat aber kein Schweiß auf. Mir müssen also annehmen, daß das Pilocarpin, wenn es nicht zur Peripherie der Schweißfasern gelangen kann, von dem Schweißcentrum aus Diaphorese veranlaßt.

Ob das Pilocarpin auf die peripheren Enden der Schweißfasern selbst einwirkt oder auf Ganglien, die Langerhans in der Umgebung der Schweißdrüsen gesehen haben will, müssen wir vorläufig unentschieden lassen; wünschen aber, daß die von Luchsinger angekündigte Untersuchung über das Verhalten der Schweißfasern zu dem Schweißdrüsen-Epithel recht bald die erwünschte Aufklärung bringen möge.

Der von Katzen an den nackten Partien der Pfoten secernirte Schweiß, mag er spontan oder

1) Diese Gefäßanomalie erklärt die schon von Luchsinger gemachte Beobachtung, daß Katzen bisweilen trotz Unterbindung der 4 Halsarterien fortathmen.

2) Mit Hülfe dieser Tinctionsmethode kann man sich leicht überzeugen, daß nicht nur (wie bekannt) bei Hunden, sondern, daß auch bei jungen Ziegen die Unterbindung der 4 großen Arterien am Halse die Blutzufuhr zum Gehirn nicht völlig abschneidet.

auf Anwendung von Pilocarpin erscheinen, re
girt immer, wie auch Luchsinger anführt, a
kalisch. Er färbt nicht nur Curcumapapi
bräunlich, sondern auch rothes Lakmuspapi
intensiv blau. Diese Reaction rührt nicht v
fremden Beimischungen her, denn in allen uns
ren Versuchen (bei einigen 30 Katzen) hab
wir vor Beginn derselben die Pfoten der Thie
peinlichst gereinigt[1]).

In den Pilocarpinschweiß gehen Arzneimitt
über. Spritzten wir Katzen von circa 1700 Gr
Körpergewicht, subcutan 0,5 Natriumsalicyl
ein und nach 15 Minuten eine kleine Menge P
locarpin muriat. sammelten den Pfotenschwe
auf kleinen Streifen Fließpapier während 1
Stunden, behandelten das Papier mit angesäue
ten Aether, so konnten wir in dem Aetherrüc
stand mit Eisenchlorid die Salicylsäure nac
weisen. Bei Menschen hat Buß[2]) die Elimin
tion der Salicylsäure durch den Schweiß darg
than, während der Nachweis Fürbringer
nicht geglückt ist.

In den menschlichen Schweiß gehen na
älteren und neueren Beobachtungen auch Pi
mente über. Nach älteren Angaben[4]) soll, a
gesehen von Blutfarbstoff, das Pigment des i
nerlich genommenen Rhabarbers und Indigo i

1) Nach Robin (Virchow u. Hirsch Jahresb.
1874 I. S. 509) reagirt bei Menschen der Pilocarp
schweiß anfangs sauer, später auf der Höhe der Abs
derung neutral und schließlich schwach oder stark
kalisch.

2) Buß, ebendaselbst f. 1875 pag. 486

3) Fürbringer, ebendaselbst f. 1875 pag. 484.

4) Bei Schuchardt Hdb. d. Arzneimittellehre 18
pag. 80 finden sich die Angaben von Stark, Sch
tin und Andern zusammengestellt; ferner bei Ran
Grundzüge der Physiologie 1872 Seite 75. 173. 553.

Schweiße auftreten. Bizio hat nach Ranke im Schweiße Indican nachgewiesen. In neuerer Zeit ist wieder ein Fall von blauem Schweiß in der Petersburger med. Wochenschr. 1876 beschrieben [1]). Kletzinsky hat statt des eigentlich obsoleten Indigo Indigoschwefelsaure Alkalien als Medicament empfohlen [2]). Als im pharmaeologischen Institut Infusionen von Indigoschwefelsaurem Natrium gemacht wurden, um die Heidenhain'schen Nierenpräparate herzustellen, benutzten wir die Gelegenheit und infundirten auch jungen Katzen von $^3/_4$ Jahren, die reichlich schwitzten, 30—40 CC kalt gesättigte Lösung des nach Heidenhain dargestellten Präparats. Auch wenn wir die Schweißsecretion durch wiederholte Injection von Pilocarpin längere Zeit unterhielten, blieb der Schweiß immer frei von Farbstoff, weder Indigo noch Indican konnte nachgewiesen werden. Bei Katzen geht hiernach die Indigoschwefelsäure zwar in den Harn und andere Secrete über, aber nicht in den Schweiß.

Atropin sistirt die Schweißsecretion, wenn es zur Peripherie der Schweißfasern gelangen kann. Von einem doppelseitigen Antagonismus zwischen Atropin- und Pilocarpin den Luchsinger l. c. beschreibt, konnten wir uns nicht überzeugen.

2. *Die Secretion der Gl. ceruminosae.*

Die den Schweißdrüsen im Bau vollkommen gleichen Ohrenschmalzdrüsen werden bei Katzen gleichfalls durch kleine Dosen von Pilocarpin

1) Schmidt's Jahrbücher 1877 No. 26.
2) Husemann Arzneimittelehre I S. 412.

zur Secretion angeregt. Hat man die von Außen zugänglichen Theile der Katzenohren vor dem Versuche auf das Sorgfältigste gereinigt und getrocknet, injicirt dann kleine Dosen Pilocarpin, so sieht man während Speichel, Schweiß, Thränen und Nasensecret reichlich abgesondert werden, auch im Ohre neues Secret erscheinen, welches unter dem Microscop stark fetthaltig erscheint. Setzt man den Versuch längere Zeit fort und nimmt das Secret mit Fließpapier auf, so kann man nach einiger Zeit auch macroscopisch den Fettgehalt des Ohrensecrets deutlich erkennen[1]. Zu einer weiteren Verfolgung dieses Secrets geben die heutigen physiologischen Kenntnisse leider keinen genügenden Anhaltspunct.

Atropin sistirt die durch Pilocarpin vermehrte Ohrenschmalzsecretion.

3. *Thränensecretion.*

Die Absonderung der Thränen wird, wie allgemein bekannt ist, leicht vom Centrum aus durch psychische Einflüsse (bei Menschen) bewirkt. Diese Thränenabsonderung dürfte in einer centralen Erregung des Trigeminus ihren Ursprung haben. Reizung der Trigeminuswurzeln bedingt, wie Czermak[2]) experimentell (an abgetrennten Thierköpfen) beobachtet hat, eine Zunahme der Augenflüssigkeit. Nach den Untersuchungen von Herzenstein[3]), Demt-

1) Steigerung der Absonderung des Gehörgangs kommt vor bei Personen, welche stark am Kopfe schwitzen: Tröltsch Lehrb. der Ohrenheilk. 1878 S. 82.

2) Moleschotts Untersuchungen z. Naturlehre 1860, VII, S. 379.

3) Herzenstein, Beiträge z. Physiologie und Therapie der Thränenorgane, Berlin Hirschwald 1868.

schenko [1]) und Wolferz [2]) ruft außerdem Reizung des N. Lacrymalis und des Subcutaneus malae Vermehrung der Thränensecretion hervor. Ferner ist die Reizung des Halssympathicus auch nach vorgängiger Durchschneidung des N. Lacrymalis und N. Subcutaneus malae von einer unverkennbaren Thränenvermehrung begleitet. Reflectorisch kann bei Integrität eines der beiden genannten Trigeminuszweige und selbst bei durchtrenntem Halssympathicus von sensiblen Hirn- und Rückenmarksnerven, sowie durch intensiven Lichtreiz vom Opticus aus die Secretion der Thränendrüse (die doch vorzugsweise die Augenfeuchtigkeit liefert) unzweifelhaft vermehrt werden.

Wir haben die Experimente genannter Forscher — nur die von Czermak ausgeführten Reizungen des Trigeminus haben wir weggelassen — wiederholt und benutzten dazu große Hunde, welche durch Chloralhydrat tief narcotisirt waren. Bei diesen haben wir die von Herzenstein nach Durchschneidung des Lacrymalis und Subcutaneus malae beobachtete continuirliche Thränensecretion nie gesehen [3]). Injectionen von Pilocarpin riefen, nachdem vorher der N. Lacrymalis und Subcutaneus malae und der betreffende Vagosympathicus am Halse durchtrennt waren, stets deutlich vermehrte Thrä-

1) Demtschenko, Archiv für die gesammte Physiologie 1872 VI. Bd. S. 191.

2) Wolferz, Inauguraldissertation. Dorpat 1871.

3) Herzenstein betrachtet die von ihm beobachtete continuirliche Thränenabsonderung als eine paralytische — ganz gewiß mit Unrecht, da er die Reizeffecte, welche die complicirte Operationswunde zur Folge hat, ganz außer Rechnung gelassen hat.

nenabsonderung hervor. Nachfolgende Injection von Atropin. sulfuric. sistirte die Secretion.

Wie wir schon vorher angeführt haben, erregt das subcutan applicirte Pilocarpin auch dann noch Thränenfließen, wenn die 4 großen Arterien am Halse unterbunden sind. Die einzige Bedingung für das Zustandekommen dieser Secretion (wie auch der Speichelsecretion) besteht darin, daß der Halssympathicus nicht durchschnitten ist.

Zum Beweise führe ich kurz nur zwei von vielen Experimenten an.

1. Großes, weibliches Kaninchen, 3680 Grm. schwer Glastrachealkanüle. Curare. künstliche Respiration; Unterbindung der vier großen Arterien am Halse und zwar so, daß zuerst die beiden Subclaviae mit ligaturen versehen und zuletzt erst die beiden Carotiden zugeschnürt werden. Durchtrennung der Sympathici am Halse und subcutane Injection von Pilocarpin. Es erfolgt weder Thränen- noch Speichelsecretion. Auch nachdem nochmals eine zweite Dosis Pilocarpin applicirt ist, bleibt Mund und Auge trocken.

2. Großes, männliches Kaninchen, 3990 Grm. schwer, in gleicher Weise wie vorher operirt, nur die Sympathici nicht durchschnitten.

12 Uhr 1 M. subcutan 0,004 Pilocarpin. muriat.
12 » 5 » Thränenträufeln.
12 » 7 » Speichel tropft aus dem Munde. Bronchialsecret tritt reichlich in die Glaskanüle, wird entfernt.
12 » 10 » wird der Versuch unterbrochen und bei der Section ebenso wie vorher die gelungene Unterbindung der Arterien und Abwesenheit von Gefäßanomalien constatirt [1]).

Bei Katzen ist unter gleichen Bedingungen die Thränensecretion häufig viel stärker.

Hat man Natriumsalicylat in das subcutane Bindegewebe gespritzt, so kann man schon sehr

[1]) Kußmaul l. c. giebt schon ausnahmsweise bei Ka-
n vorkommende Anomalien an.

bald Salicylsäure in den durch Pilocarpin reichlich abgesonderten Thränen auffinden. Indigoschwefelsaures Natrium dagegen haben wir nie in die Thränen übergehen gesehen.

Die durch Pilocarpin stark vermehrten Thränen fließen zum Theil durch die Nase ab und erscheinen in den Nasenöffnungen meistens früher, als sich eine gesteigerte Secretion der Nasenschleimhaut manifestirt. Diese letztere Secretion haben wir nicht genauer verfolgt.

Atropin sistirt die Secretion der Thränendrüsen und der Nasenschleimhaut.

4. *Die Secretion der Bronchialschleimhaut.*

Die Vermehrung der Bronchialschleimhaut durch Pilocarpin, welche einzelne Autoren[1]) bei Menschen fast constant beobachtet haben, wird von den meisten Beobachtern in Abrede gestellt. Bei Thieren ist sie uns constant begegnet, solange wir kräftige, gut genährte Individuen benutzen konnten. Bei decrepiten Versuchsthieren bleibt nicht nur die Vermehrung der Bronchialsecretion, sondern auch des Schweißes aus.

Die gesteigerte Absonderung des Bronchialsecrets kann man sehr schön beobachten, wenn man bei Hunden, Katzen, Kaninchen, Ziegen statt der von Ludwig[2]) angegebenen Trachealkanülen T-förmige Glaskanülen benutzt. Die senkrecht auf den beiden anderen Schenkeln stehende Mündung wird mit einem Ludwig'schen Excentrik verbunden. Der eine der beiden ge-

1) Robin l. c. u. Weber Centralblatt f. d. m. W. 1876 No. 40 sahen das Bronchialsecret bei Erkrankungen der Luftwege flüssiger werden und die Krankheitsprocesse (Bronchitis u. Croup) günstiger verlaufen.

2) Ludwig im Atlas zur Methodik von Cyon Taf. I. Fig. 2 u. Taf. II. Fig. 13 u. 14.

raden Schenkel muß entsprechend ausgezogen sein, damit er in der Trachea sicher befestigt werden kann. Die dritte Oeffnung wird mit einem kurzen in eine enge Oeffnung auslaufenden Glasröhrchen und Kautschukschlauch nur so weit geschlossen, daß die Expirationsluft und die überflüssige Inspirationsluft leicht entweichen können[1]). Sobald in Folge der Pilocarpinwirkung in der Glaskanüle reichlich Bronchialsecret erscheint, kann man dasselbe (nachdem man den Kautschukschlauch mit dem zugespitzten Glasröhrchen entfernt hat) leicht mit konischen Fließpapiercylindern entfernen und zu weiterer Untersuchung sammeln. — In dem bei Pilocarpinmedication reichlich abgesonderten Bronchialsecret läßt sich die subcutan eingeführte Salicylsäure stets nachweisen[2]). Auch das ins Blut infundirte Indigoschwefelsaure Natron erscheint zum Theil in den Sputis.

Atropin sistirt auch die Vermehrung des Bronchialsecrets.

5. *Die Speichelsecretion.*

Die Speichelsecretion wird durch Pilocarpin im höchsten Grade gesteigert. Der profuse Speichelfluß tritt bei Thieren und Menschen sehr häufig schon vor der Schweißsecretion auf. Daß das Pilocarpin die Submaxillardrüsen, wahrscheinlich auch die anderen Speicheldrüsen durch

1) Diese leicht herzustellenden und leicht zu reinigenden Glaskanülen empfehlen sich in allen Fällen, wo die Respiration längere Zeit künstlich unterhalten werden muß.

2) Buß hat bei Menschen den Uebergang der Salicylsäure in die Sputa nachweisen können, während Fürbringer l. c. negative Resultate erhielt.

peripherische Erregung ihrer secretorischen Fasern zu gesteigerter Function veranlasst und daß Atropin diese Secretion unterdrückt, haben Carville[1]) schon 1875, Schwahn und Langley 1876 experimentell erwiesen.

Die Richtigkeit der Carville'schen Beobachtungen können wir aus eignen Versuchen bestätigen. Nach unseren Experimenten müssen wir aber weiter hinzufügen, daß das Alcaloid auch vom Speichelcentrum in der Medulla oblongata aus die Secretion noch anregen kann, solange dasselbe durch die im Sympathicus verlaufenden Fasern mit den Secretionsorganen in Zusammenhang steht. Ist der Halssympathicus durchschnitten und dem Pilocarpin der Zugang zu den anderen secretorischen Fasern der Speicheldrüsen abgesperrt, so tritt, wie die (Seite 118) mitgetheilten Experimente lehren, keine Speichelsecretion mehr ein.

Weiter haben wir bei Thieren, welchen Indigoschwefelsaures Natrium ins Blut infundirt worden war, den aus dem Munde fließenden Speichel einige Zeit nach der Pilocarpininjection sich schwach blau färben gesehen. Der Submaxillarspeichel, den wir durch eine in den ductus Whartonianus eingelegte Canüle sammelten, zeigte dagegen keine deutliche Blaufärbung.

Den Uebergang von subcutan applicirter Salicylsäure in den Speichel haben wir bei jungen Ziegen mit Hülfe von Pilocarpin stets leicht constatiren können. Dieser Nachweis eignet sich selbst zum Vorlesungsversuche. Man setzt vor

1) Carville, Virchow u. Hirsch Jahresber. für 1875 S. 520 u. Schwahn Centralb. f. d. m. W. 1876 No. 25 S. 440 441 mit Folia Joborandi; Langley Virchow u. Hirsch Jahresbericht für 1876 S. 447 mit Pilocarpinum nitricum.

Beginn des Collegs die Pilocarpinwirkung kräftig in Gang, spritzt, nachdem man eine Quantität Speichel aufgefangen hat, eine Lösung von Natriumsalicylat vor den Augen der Zuhörer ins subcutane Bindegewebe junger, aber schon fressender Ziegen und läßt den Speichel vom Diener in viertelstündig abgesonderten Portionen sammeln. In der Regel kann man zu Ende der Vorlesung in der zuletzt gesammelten Partie durch einfachen Zusatz von Eisenchlorid zu dem schwach angesäuerten Speichel die Salicylsäure-Reaction demonstriren. Ist das nicht der Fall, so schüttelt man in bekannter Weise den Speichel mit angesäuertem Aether und setzt Eisenchlorid zu dem in wenig Wasser aufgenommenen Aetherrückstand.

6. *Die Milchsecretion.*

Inconstant und nur von Wenigen[1]) bei Frauen beobachtet, ist eine Vermehrung der Milchsecretion. Wir haben weder bei Kaninchen noch bei einer Mutterziege eine irgend erhebliche Einwirkung des Pilocarpin auf die Quantität der Milch festzustellen vermocht. Weil das letztere Thier zu einer Reihe anderer Versuche dienen sollte, haben wir auf jede Infusion von Indigoschwefelsaurem Natrium verzichtet. Dagegen ist es uns gelungen den Uebergang der in den Magen eingeführten Salicylsäure und von Spaltungsproducten des intern gereichten Salicin in die Milch zu constatiren.

Nach Feser's Angaben[2]) konnte Friedberger bei einer mit großen Dosen Salicylsäure

1) Virchow u. Hirsch Jahresber. f. 1875 S. 516.
2) Feser, Archiv f. wissensch. u. pract. Thierheilkunde 1875 I. S. 65 sagt »in die Milch scheint Salicyl-

behandelten Kuh die letztere in der Milch nicht wiederfinden. Wahrscheinlich deßhalb nicht, weil die Milchuntersuchung nicht lange genug fortgesetzt wurde.

Eine Mutterziege erhielt vom 28. April 1876 bis zum 6. Mai täglich Salicylsaures Natrium in mit Wasser angerührter Kleie. Die täglich 2mal gemolkene Milch wurde entschieden angesäuert und dann reichlich mit Alcohol versetzt, gut umgerührt und nach einigem Stehen erst colirt und dann filtrirt. Die Filtrate wurden stets sofort auf dem Wasserbade eingeengt und der Rückstand mit angesäuertem Aether geschüttelt. Nachdem das Thier 3 Tage lang Natriumsalicylat, im Ganzen 22,0, erhalten hatte, zeigte am 4. Tage die Morgenmilch exquisite Salicylsäurereaction. Vom 4. Tage an wurde unter Aufsicht 3mal täglich ein junges Ziegenlamm direct aus dem Euter des Mutterthieres gefüttert und nach jeder Fütterung in einen zur Sammlung des Harns geeigneten Kasten gesetzt. Am 4. Mai erschien die Salicylsäure selbst nachdem der Harn mit Aether ausgeschüttelt war, nur undeutlich. Als aber der am 5. und 6. Mai gesammelte Harn vereinigt untersucht wurde, färbte Eisenchlorid den in Wasser aufgenommenen Aetherrückstand intensiv violett.

In ähnlicher Weise verfuhren wir, um den Uebergang der Salicinspaltungsproducte in die Milch der Mutterziege nachzuweisen und gelangten auch hier zu demselben positiven Resultat. — Ziegen eignen sich schon deßhalb viel bes-

säure oder ein salicylsaures Salz nicht überzugehen. Die Milch der Kuh, welche Prof. Friedberger wegen Septicaemie mit großen Mengen der Substanz (Salicylsäure) behandelte, war bei wiederholter Untersuchung stets frei davon.«

ser als Kühe zu diesen Untersuchungen, v
die kleinere Quantität Milch, die sie liefern,
quemer und sicherer zu untersuchen ist [1]).

7. *Die Harnsecretion.*

Auch über die Einwirkung des Pilocar
auf die Harnsecretion sind die Ansich
der Autoren sehr getheilt. Nach unseren V
suchen an Thieren vermögen kleine Dosen
locarpin bei Katzen und Hunden ein fortdaue
des Ausfließen des Harns aus der Blase währ
der ganzen Zeit der secretionsbeförndern
Wirkung des Alcaloids (auf Speichel etc.)
constant hervorzurufen [2]). Indeß verlieren gr
Dosen auch keineswegs die anregende Wirk
auf die Nierenthätigkeit, aber die Excretion
Harns pflegt dabei meist nicht mehr einzutre
Hat man großen Katzen und Kaninchen in
früher angegebenen Weise die 4 großen H
arterien unterbunden und injicirt dann in k
zen Zwischenräumen den bewußtlosen, du
künstliche Respiration am Leben erhalte
Thieren, nachdem man das Abdomen eröff
hat, etwa 8—10 Mgrm. Pilocarpin, so sieht r
die Blase, selbst wenn sie schon ziemlich gef
war, sich stärker und stärker mit Harn anfül
ohne daß die Excretion zu Stande kommt.
diesen Versuchsthieren mag die Bewußtlosigl

1) Nach dem Jahresb. über die Fortschritte in
Thierchemie für 1876 S. 256 hat Beneke den Ue
gang der Salicylsäure in die Frauenmilch constat
können.

2) Dieses Resultat stimmt mit den Beobachtur
von Robin, Cantani l. c. 1875 S. 516 u. Anderen
läßt vermuthen, daß Ringer u. Gould, (ebend.) im
größere Gaben von Pilocarpin resp. Fol. Jaborandi a
wendet haben.

und ferner die Unthätigkeit des prelum abdominis zum Theil die Ausscheidung gehindert haben. Vielleicht verursacht das Pilocarpin aber auch einen Krampf des Sphincter vesicae. Es bedarf jedenfalls eines bedeutenden Drucks um die angefüllte Blase zu entleeren. Es ist außerdem aus Beobachtungen am Krankenbett bekannt, daß größere Dosen von Pilocarpin neben anderen störenden Nebenerscheinungen auch Dysurie und Ischurie, selbst heftige Schmerzen in der Urethra, der Nierengegend und oberhalb der pubes veranlassen können [1]). Unter allen Umständen bleibt die Vermehrung der Harnsecretion weit hinter der Vermehrung der übrigen Secretionen zurück.

Die Frage, in welcher Weise das Pilocarpin in kleinen und in großen Dosen die geschilderten Wirkungen auf den uropoietischen Apparat hervorbringt, ob sie mit der Beeinflussung des Blutdrucks oder der Nierennerven durch Pilocarpin oder mit beiden Bedingungen in causalem Zusammenhang stehen, haben wir bei der Unmöglichkeit die Nierennerven mit Sicherheit alle zu isoliren nicht weiter zu lösen versucht.

8. *Die Darmsecretion und Excretion.*

Die durch Medicamente veranlaßte Steigerung der Darmentleerungen wird ziemlich allgemein auf eine gesteigerte Peristaltik zurückgeführt und nicht auf eine vermehrte Transsudation. Die Mittelsalze bedingen, wie neuer-

1) Beobachtungen von Pilcicier, Oehme, Lorisch, Sakowski, Drasche, Stumpf, Robin, Ringer u. Murrell. (Virchow u. Hirsch Jahresb. pro 1875 S. 518.)

lichst Brieger[1]) bewiesen hat, eine vermehrte Secretion der Drüsen der Darmschleimhaut.

Da nun bei Thieren größere Dosen von Pilocarpin (bei Katzen bis 0,008 oder 0,016) regelmäßig nicht nur einfache Darm-Entleerungen, sondern eine länger andauernde Excretion von Flüssigkeiten per anum zur Folge haben und die Beobachtungen der verschiedenen Autoren bei Menschen hinsichtlich dieser Wirkung des Alcaloids sehr auseinander gehen, kam es uns zunächst darauf an, zu prüfen, ob Pilocarpin im Stande sei, die Peristaltik bei Thieren zu steigern oder hervorzurufen. Bei Kaninchen hat Schwahn[2]) unmittelbar auf Injection von 6—7 grm. eines wässrigen Aufgusses von Folia Jaborandi (1 : 4,8) in eine Drosselvene stürmische Peristaltik mit stoßweißer Kothentleerung gesehen.

Die Physiologie lehrt uns, daß die Peristaltik des Darms, energisch veranlaßt werden kann, central vom Gehirn aus durch Erregung der Vagusursprünge. Neuere Untersuchungen machen es ferner höchst wahrscheinlich, daß zwar nicht jede Veränderung in der Circulation des Darms, wie es Donders wollte, wohl aber vermehrter Blutgehalt und verstärkter Blutdruck in den Intestinalgefäßen und andererseits auch eine qualitativ veränderte Blutmischung die Peristaltik sowohl intra vitam wie kurze Zeit post mortem kräftig zu erregen vermögen. Anaemie

1) Brieger's Experimente (Archiv für experiment. Phath. u. Pharm. 1878 VIII, S. 355—360) eignen sich, wie ich hervorheben will, sehr gut zu Vorlesungsversuchen, um das Interesse der Zuhörer für das unappetitliche Kapitel der Purgantien durch Demonstration eines eclatanten und reinlichen Erfolges lebendig zu erhalten.

1) Schwahn, Centralblatt f. d. m. W. 1876 S. 440 u. 441.

des Darms veranlaßt im Widerspruch mit älteren Angaben niemals Darmbewegungen [1]. Drittens nimmt man allgemein an, daß das den ganzen Darm durchziehende, zuerst von G. Meißner genauer beschriebene, von Anderen bestätigte und weiter untersuchte gangliöse Nervengeflecht bei seiner Erregung peristaltische Bewegungen des Darms auslöst. Zweifelhaft bleibt es, ob die N. Splanchnici neben hemmenden auch rein motorische Fasern enthalten, wie es ja auch in neuerer Zeit fraglich geworden ist, ob die von Pflüger [2]) constatirte Hemmungswirkung der Splanchnici durch wirkliche Hemmungsfasern, wie Pflüger annimmt, zu Stande kommt oder nur dadurch bedingt wird, daß die Reizung der Splanchnici als vasomotorischer Nerven den Blutgehalt des Darmcanals beschränkt. Durch O. Nasse [3]) wissen wir endlich, daß eine Reihe von Medicamenten und Giften vom Blut aus die Peristaltik erregen kann ohne Mitwirkung des Vaguscentrums.

Um zu entscheiden durch welches der genannten Momente und ob etwa durch Concurrenz mehrerer derselben die Wirkung auf die Abdominalorgane zu Stande kommt, haben wir folgende Experimente angestellt, bei denen es uns darauf ankam den Einfluß des Hirns auf den Darm ohne Anwendung von Narcotica vollständig zu eliminiren.

Große Katzen oder Kaninchen werden mit

1) van Braam Houckgeest, über Peristaltik des Magens und Darmkanals. Archiv für die gesammte Physiologie 1872 VI, S. 266—302.

2) Pflüger, Ueber das Hemmungsnervensystem für die peristaltischen Bewegungen der Gedärme, Berlin 1857.

3) O. Nasse, Beiträge zur Physiologie der Darmbewegung, Leipzig 1866.

einer Trachealkanüle versehen und schwach mit Curare vergiftet. Während künstlicher Respiration, die das ganze Experiment hindurch unterhalten werden muß, unterbinden wir die 4 großen Halsarterien wie früher angegeben und durchschneiden die beiden Vagi am Halse. In eine Vena Iugularis ext. wird eine mit Pilocarpinlösung gefüllte Kanüle eingebunden. Oeffnet man jetzt bei dem Thier, dessen Gehirn gänzlich ausser Function gesetzt ist, das Abdomen, so findet man die Darmwindungen in vollkommener Ruhe. Wird dann eine Dosis, etwa 0,004 Pilocarpin in warmer 0,6% Kochsalzlösung in die Vena jugularis eingespritzt so tritt nach kurzer Zeit lebhafte Peristaltik des Dünndarms ein. Hat man vor der Injection die Brustaorta durch ein in den Thorax geschnittenes, kleines Fenster comprimirt, so bleibt die Peristaltik aus und tritt erst wieder ein, nachdem die Compression aufgehoben ist.

Um den Einfluß der atmosphärischen Luft auszuschließen, wird das Experiment mit gleichen Erfolge so variirt, daß man das Abdomen unter blutwarmer 0,6% Kochsalzlösung nach dem Vorgang von Sander Ezn eröffnet.

Statt der Injection in eine Vena Jugularis haben wir in anderen Versuchen Injectionen in eine Mesenterialarterie gemacht und auch hier den Eintritt von lebhaften Darmbewegungen ohne Ausnahme beobachtet.

Um aber auch den möglichen Einfluß veränderter Blutmischung auszuschließen, änderten wir die Experimente dahin, daß wir einem, wie angegeben, vorbereiteten Thiere (bei Katzen) eine Kanüle mit der Spitze nach dem Darm zu in die Pfortader einbanden u. dann durch Injection blutwarmer 0,6% Kochsalzlösung in eine

Mesenterialarterie einen Theil der Darmschlingen so vollständig wie möglich blutleer machten. Spritzten wir dann 0,004 Pilocarpin ein oder mehrere Male in dieselbe Art. mesenterica, so beobachteten wir regelmäßig in den möglichst blutleeren Darmschlingen peristaltische Bewegungen.

Wir glauben hieraus schließen zu dürfen, daß unser Alcaloid die Peristaltik bei Thieren, jedenfalls bei Katzen und Kaninchen, durch directe Reizung des gangliösen Darmgeflechts erregen kann.

Auf keinen Fall ist die verstärkte Peristaltik bedingt durch eine directe Reizung der Darmmusculatur. Denn hatten wir nach Bezold und Bloebaum[1]) die Darmganglien durch Atropin in Unthätigkeit versetzt, so ließ sich durch nachträgliche Injection von sonst wirksamen Dosen Pilocarpin keine Peristaltik mehr erzielen, obgleich die Darmmusculatur nicht gelähmt war, sondern auf electrischen Reiz sich energisch contrahirte.

Vulpian[2]) hat bei geöffnetem Abdomen und gleichzeitig eröffnetem Magen und Darm durch Jaborandi-Infus, welches er in eine Vene spritzte, Vermehrung der Secretion der Magenschleimhaut, des Pancreas, der Leber (Galle) und der Niere eintreten gesehen. Wir haben uns in anderer Weise von der Einwirkung des Pilocarpin auf die Secretion der Darmdrüsen überzeugt.

Bei großen Kaninchen und Hunden wurde unter den üblichen Cautelen ein recht langes

1) Bezold und Bloebaum, Untersuchungen a. d. phys. Lab. in Würzburg v. 1867, I. H. S. 1—72.

2) Vulpian: Gazette hebd. d. med. et de chir. II. S. T. XII 1875 S. 188.

Stück des Dünndarms aus einer kleinen Schnittwunde in der linea alba hervorgehoben, an beiden Enden unterbunden, nach Moreau's Methode gereinigt und nach sorgfältigem Verschluß der Wunden reponirt und die Bauchwunde vernäht. Alsdann injicirten wir subcutan eine relativ große Dosis Pilocarpin und sahen nun die von Zeit zu Zeit controlirte Darmschlinge sich mit einer Flüssigkeit reichlich füllen, die in Aussehen und Reactionen mit dem Darmsaft, wie ihn Thiry beschrieben hat, übereinstimmte. Im Abdomen der Versuchsthiere fand sich kein Transsudat.

Das Pilocarpin vermag demnach nicht nur die Peristaltik anzuregen, sondern auch eine reichliche Secretion der Darmdrüsen herbeizuführen. Vielleicht wird die Wirkung auf die Peristaltik noch verstärkt durch die Veränderung des Blutdrucks und der Pulsfrequenz, welche Pilocarpin nach Untersuchung von Langley l. c. und von Kahler und Soyka[1]) bewirkt.

Die bei Katzen und Kaninchen durch größere Dosen Pilocarpin verursachten Diarrhoeen können durch Atropin unterdrückt werden. Auch hier wurde die Wirkung des letzteren Alcaloids nie durch größere Dosen des ersteren übercompensirt.

Salicylsäure subcutan applicirt und Indigoschwefelsaures Natrium ins Blut infundirt erscheinen auch in den Darmentleerungen.

Unsere Experimente begründen folgende Schlußergebnisse:

1) Kahler u. Soyka, Archiv für experiment. Pathol. u. Pharmacol. VII, S. 435—468.

1. Das Pilocarpin veranlaßt Schweißsecretion an den Pfoten von Katzen einerseits durch periphere Reizung der durch Luchsinger, Ostroumow und Nawrocki nachgewiesenen Schweißfasern, anderseits aber auch, wie Luchsinger richtig beobachtet hat, durch Reizung des Schweißcentrums.

2. Auf die Schweißfasern in ihrem Verlaufe zwischen Centrum und Peripherie wirkt das P. nicht erregend ein.

3. Auch die Secretion der Thränendrüsen vermehrt das Pilocarpin einerseits von der Peripherie, anderseits von dem Centrum aus.

4. Die Centrale Erregung der Thränensecretion vermittelt (bei Abschluß der Blutzufuhr vom Hirn) der Sympathicus.

5. Das P. vermehrt auch die Absonderung der Gl. ceruminosae.

6. Es vermag ferner die Secretion der Bronchialschleimhaut zu vermehren und zu verflüssigen.

7. Es vermehrt die Speichelsecretion nicht nur durch periphere Reizung der secretorischen Nervenfasern, sondern auch durch Erregung des secretorischen Speichelcentrums in der medulla oblongata.

8. Auch hier vermittelt der Sympathicus die centrale Erregung der Speichelsecretion bei Abschluß der Blutzufuhr zum Gehirn.

9. Die Milchsecretion vermehrt das P., wenn überhaupt, nur sehr unsicher und unbedeutend, nach Röhrig nur durch Steigerung des Blutdrucks.

10. Die Harnsecretion und Excretion vermehrt es zwar, wenn es in kleinen Dosen angewendet wird, aber immer in beschränkterem Maaße als die meisten anderen Secrete. In größeren Dosen gebraucht, hebt es die Secretion

zwar nicht auf, erschwert aber und hindert sogar leicht die Excretion.

11. P. erregt die Peristaltik durch directe Reizung der Darmganglien und steigert die Secretion der Darmdrüsen, wenn es in größeren Dosen angewendet wird. In Folge dessen kann es nicht nur einfache, sondern selbst wasserreiche Darmentleerungen veranlassen.

12. Atropin sistirt in geeigneter Dosis alle die genannten Secretionen und auch die der Nasenschleimhaut.

13. Größere Dosen Pilocarpin können wirksame Atropindosen nicht übercompensiren.

14. Innerlich genommene oder subcutan injicirte Salicylsäure geht nicht nur in den Harn, sondern auch in die durch Pilocarpin vermehrten Secrete der Schweiß-, Thränen-, Speichel- und Milchdrüsen und ebenso der Bronchial- und Darmschleimhaut über.

15. Auch Derivate des innerlich genommenen Salicin erscheinen in der Milch.

16. Die Elimination des ins Blut infundirten Indigoschwefelsauren Natriums geschieht hauptsächlich, wie längst und besonders durch Heidenhain bekannt, durch den Harn, außerdem auch durch Speichel-Bronchial- und Darmsecret, nicht durch Schweiß und Thränen.

17. Das Schweißcentrum für alle 4 Pfoten liegt bei Katzen in der medulla oblongata wie Nawrocki zuerst angegeben hat. Ein besonderes Centrum für die Hinterpfoten im unteren Theil des Brust- und oberen Theil des Lendenmarks existirt bei Katzen nach unseren Versuchen nicht.

18. Das Schweißcentrum liegt wahrscheinlich tiefer als das Respirationscentrum im verlängerten Mark. Es functionirt noch (nach Un-

terbindung der vier großen Arterien am Halse) wenn das Respirationscentrum bereits functionsunfähig ist.

19. Campher erregt im Gegensatz zu Pilocarpin die Schweißsecretion nicht von der Peripherie, sondern vom Centrum aus.

20. Wie der Campher wirken wahrscheinlich alle Diaphoretica, deren wirksamer Bestandtheil ein aetherisches Oel ist.

21. Der Pfotenschweiß der Katzen, er mag spontan auftreten oder reflectorisch oder durch Campher oder Pilocarpin veranlaßt sein, reagirt immer alkalisch.

22. Pilocarpin kann in bestimmten Fällen von traumatischen Hemi- und Paraplegien als diagnostisches Hülfsmittel benutzt werden, um Ernährungszustand und Functionsfähigkeit secretorischer und wahrscheinlich auch motorischer Nervenfasern zu controliren.

23. Die secretorischen Fasern eines gemischten Nerven scheinen nach einer tiefen Verletzung desselben ziemlich gleichzeitig mit seinen motorischen Fasern zu degeneriren.

24. Unsere Experimente erklären die günstige Wirkung des Pilocarpin in Fällen einseitiger und doppelseitiger Lähmungen, wie sie von Ringer und Burg (Centralblatt f. d. med. W. 1877 No. 31 S. 576) mitgetheilt sind. Ferner ebenso den Nutzen bei bestimmten Bronchial- und Larynxaffectionen, wie sie Robin, Weber l. c. und Andere beschrieben haben.

25. Wenn die Vielseitigkeit seiner secretionsbefördernden Wirkung keine Contraindication abgiebt und wenn kleine Dosen genügen, ist P. ein in vielen und sehr verschiedenen Krankheitsfällen verwerthbares Arzneimittel.

26. Als schätzenswerthes Hülfsmittel für die experimentellen Disciplinen erleichtert es nicht nur die Untersuchung physiologischer und pharmacologischer Probleme, sondern auch die Demonstration verschiedener physiologischer und arzneilicher Wirkungen.

27. Bei Katzen entspringt ausnahmsweise zwischen Art. Subclavia sinistr. und Trunc. anonym. eine ziemlich große Arterie aus dem Arcus Aortae, welche sich in ein foramen intervertebrale der Halswirbel einsenkt. Wo diese vorhanden, schneidet die Unterbindung der 4 großen Arterien am Halse die Blutzufuhr zum Gehirn nicht ab.

28. Trotzdem kann man die von Sig. Mayer empfohlene Untersuchungsmethode auch bei Katzen sehr gut verwerthen, nöthigenfalls kann man sich nach Unterbindung der 4 großen Halsarterien durch Injection von Indigoschwefelsaurem Natrium von der Abwesenheit der Gefäßanomalie vergewissern.

29. Ebensowenig wie bei Hunden ist es bei Ziegen nicht möglich durch Unterbindung der 4 großen Arterien am Halse die Blutzufuhr zum Gehirn aufzuheben.

30. Wo künstliche Respiration lange Zeit unterhalten werden muß empfiehlt sich die auf Seite 119 beschriebene Glastrachealkanüle.

Zum Schluß erlaube ich mir noch eine Bemerkung. Es war unvermeidlich bei der häufigen Anwendung des Atropins auch dessen Einfluß auf die Pupille genauer zu untersuchen. Wir verfolgten die Frage, da es ja immer noch unentschieden ist, ob das Alcaloid seine mydriatische Wirkung nur durch Lähmung des Ocu-

lomotorius oder gleichzeitig durch Reizung des Sympathicus bewirkt. Wir haben aber nicht nur das Atropin, sondern auch noch eine Reihe anderer Stoffe in ihrer Einwirkung auf die Pupille geprüft. Die zahlreichen und zum Theil sehr complicirten Experimente, zu denen wir uns, um ein Resultat zu erlangen, genöthigt sahen, sind gemeinschaftlich mit Herrn Wulfsberg ausgeführt. Wir werden dieselben als besondere Arbeit veröffentlichen und darin den Beweis liefern, daß der Sympathicus bei der Atropinmydriasis gar nicht betheiligt ist.

Nachschrift.

Während des Druckes dieser in der Sitzung am 2. Februar der Societät vorgelegten Arbeit ist im Centralbl. f. d. med. W. vom 9. Febr. eine vorläufige Mittheilung von F. Nawrocki über Einwirkung des Pilocarpinum muriaticum auf den thierischen Organismus erschienen, in welcher die centrale Erregung der Schweißsecretion durch das Alcaloid bestritten wird. Dem gegenüber muß ich meine durch zahlreiche Versuche gesicherten Resultate ungeschmälert aufrecht erhalten.

Marmé.

II. Ueber Milchinfusionen.

Von

N. Wulfsberg aus Christiania,

Assistenten am pharmacol. Institut zu Göttinge

Der bekannte amerikanische Gynaec
Gaillard Thomas hat bei einer ovariotom
Patientin eine Milchinfusion anscheinend mi
bensrettendem Erfolge gemacht[1]). Der Kr
heitsfall ist folgender: Bei einer sehr entkräf
Kranken hat Thomas eine innerhalb kurzer
zu enormer Größe gediehene doppelseitige
rialgeschwulst exstirpirt. Die Operation w
ohne besondere Fährlichkeit in 36 Minute
Ende geführt. Patientin, deren Nachbehand
ein Dr. Jones leitete, erhielt in den erste
Stunden in mehrstündigen Zwischenräumen e
Milch und außerdem, weil sich bei einer
peratur von 39,9 und sehr frequentem
wiederholt Brechneigung einstellte, alle
Stunden kleine Dosen Morphin. Die Oper
war am Donnerstag gemacht. Am Sonna
Morgen und nochmals am Abend desselben T
traten profuse Metrorrhagien ein. Der Co
sus erreichte einen so hohen Grad, daß der
in der folgenden Nacht erwartet wurde.
Kranke erlebte aber noch den Montag, obg
die inzwischen per os und per rectum angeste
Ernährungsversuche gänzlich scheiterten.
tientin erbrach sogar die gereichten Eispi
Bei dem rasch zunehmenden Kräfteverfall
langte Dr. Jones eine Bluttransfusion. Tho
gestützt auf drei frühere nicht näher besc
bene Fälle, verweigerte dieselbe. Da abe
gend etwas geschehen sollte, vereinigten sich

1) Americal Journ. of med. sciences, Jan. 1876.

beiden Herrn zu einer Milchinfusion. Frisch gemolkene, thierwarme Kuhmilch wurde der Patientin in die vena mediana basilica eingespritzt. Nachdem 90 CC. injicirt waren, klagte Patientin über sehr heftigen Kopfschmerz. Trotzdem wurden allmählich circa 250 Grm. infundirt. Eine Stunde später trat ein Frostanfall ein, die Temperatur stieg auf 40,0 C., der Puls auf 150—160. Aber schon vor Mitternacht sank die Temperatur. Patientin fiel in einen ruhigen Schlaf und befand sich am nächsten Morgen viel besser. Es trat nun eine regelmäßige Reconvalescenz ein, am 21. Tage war die Kranke außer Bett und nach 6 Wochen völlig hergestellt.

Dieser günstige Ausgang legte den Gedanken nahe, daß, besonders bei dem hohen Ansehen, in welchem G. Thomas nicht nur in seinem Vaterlande steht, Milchinfusionen in ähnlichen Fällen versucht werden könnten. Es schien mir deßhalb von Interesse, zunächst festzustellen, wie Milchinfusionen auf Thiere wirken, um einige objective Anhaltspunkte für die Beurtheilung des Werthes von Milchinfusionen zu gewinnen.

Die bisher bei Menschen und Thieren versuchten Milchinfusionen haben, wie bekannt, zu ganz widersprechenden Resultaten geführt. Ich übergehe deßhalb die bei Cholerakranken und Phthisikern von verschiedenen Seiten angestellten Milchinfusionen und führe von den zahlreichen, bis in früheren Jahrhunderte zurückreichenden Infusionsversuchen nur diejenigen an, welche Donné in seinem Cours microscopique 1844 mittheilt und welche auch Thomas in seiner obigen Mittheilung citirt. Donné studirte microscopisch und microchemisch die Bestandtheile des Blutes und gelangte bei seinen Infusionsversuchen zu dem Ergebniß, daß die Milchkügelchen

sich in farblose Blutkörperchen umwandeln. Die kleineren sollen nach ihm sich zu 3 oder 4 vereinigen und mit einer Hülle sich versehen, die größeren gleichfalls eine Hülle annehmen und sich dann von der Mitte aus theilen. Das Blut sah Donné einige Zeit nach Milchinfusionen sehr reich an farblosen Blutkörperchen. Diese Donné'schen Versuche habe ich vielfach wiederholt und das Endresultat allerdings bestätigt gefunden. Die Vermehrung der Blutkörperchen habe ich aber entsprechend den heutigen Anschauungen in ganz anderer Weise zu Stande kommen gesehen.

Werden Kaninchen 6—8 Grm. frisch gemolkener, thierwarmer Kuh- oder Ziegenmilch in eine Vena Jugularis ext. injicirt, so sieht man wenige Minuten später das Blut gleichmäßig gemischt mit Milchkugeln, die theils frei umherschwimmen, theils, besonders die kleineren, den farblosen Blutkörperchen anhaften. — Nach Verlauf einer ganzen bis halben Stunde sieht man in einer neuen Blutprobe nicht mehr so viel freischwimmende Milchkugeln, man findet aber schon jetzt einzelne farblose Blutkörperchen die neben Kern und Kernkörperchen ein Milchkügelchen enthalten. Sucht man weiter, so sieht man immer mehr farblose Blutkörperchen, die meist 1—2, selten 3, ausnahmsweise auch 4 Milchkugeln enthalten. Unter günstigen Bedingungen trifft man farblose Blutkörperchen, welche an einer Seite einen Fortsatz aussenden wie eine sproßbildende Hefezelle und in diesem fangarmartigen Fortsatz eine Milchkugel enthalten. Gewöhnlich liegt die Milchkugel in dem farblosen Blutkörperchen excentrisch, indeß kommen auch ganz central gelagerte vor. Bringt man Strömungen in dem Objecte hervor, so daß

die Blutkörperchen rotiren, so kann man sich unzweifelhaft überzeugen, daß die Milchkügelchen wirklich im Inneren der farblosen Blutkörperchen liegen und nicht nur der Oberfläche angelagert sind. Am deutlichsten wird das microscopische Bild, wenn man bei 300—400facher, linearer Vergrößerung eine solche Essigsäureconcentration im Objecte trifft, welche die rothen Blutkörperchen zu sogenannten Schatten reducirt, ohne sie gänzlich zum Verschwinden zu bringen. — Bei den folgenden Blutproben findet man immer weniger freie Milchkügelchen und immer mehr weiße Blutkörperchen, welche Milchkügelchen enthalten, sit venia verbo, gefressen haben. 2—6 Stunden nach der Milchinjection findet man keine freie Milchkügelchen mehr, auch verhältnißmäßig wenig eingeschlossene, dagegen eine auffallende Vermehrung der relativen Zahl der farblosen Blutkörperchen. 24 Stunden nach der Injection unterscheidet sich das Blut in keiner Weise von dem normalen. — Nach diesen Beobachtungen bewirkt die Infusion einer geringen Menge Milch ähnlich wie eine gute Mahlzeit eine vorübergehende Vermehrung der farblosen Blutkörperchen.

Die weitere sich daran anschließende Frage, ob es nun wirklich möglich sei, ein Thier durch Milchinfusionen zu ernähren, muß nach einer zweiten Reihe von Versuchen, die ich an verschiedenartigen Thieren angestellt habe, unbedingt verneint werden. Wenn Hunde auch wiederholte Injectionen von 70—250 Grm. Milch ertrugen, so nahm ihr Körpergewicht doch rasch ab und die meisten starben sogar nach Injection der zuletzt genannten Dosis. — Niemals zeigten die Thiere bei Lebzeiten Symptome tieferer Erkrankung. Post mortem fanden sich im Blute

stets noch unveränderte Milchkugeln, in den Lungen größere oder kleinere hämorrhagische Infarcte, innerhalb welcher sich ein erweitertes mit Blutcruor ausgefülltes Gefäß nachweisen ließ. Eigentliche Fettembolien konnten mit Sicherheit nicht constatirt werden. Die Nieren erwiesen sich bei mikroskopischer Untersuchung stets gesund.

Nebenbei gesagt, war es auch nicht möglich durch subcutane Injection größerer Mengen frischer Milch Thiere zu ernähren. Die Versuchsthiere atrophirten und wenn sie einige Tage nach der letzten Injection getödtet wurden, fanden sich an der Injectionsstelle immer beträchtliche Reste der geformten Milchbestandtheile. Dieser Befund steht allerdings im Widerspruch mit Angaben anderer Autoren. Vielleicht haben diese sehr stark verdünnte (getaufte) Milch zu ihren Injectionen benutzt. Auf keinen Fall darf man allzugroße Hoffnungen auf eine Ernährung durch Milchinfusionen oder die von anderen Seiten empfohlenen subcutanen Milchinjectionen setzen.

Nun ist es aber auch durchaus nicht wahrscheinlich, daß G. Thomas bei seiner Patientin die verweigerte Bluttransfusion einfach durch Milchinfusion habe ersetzen wollen. Es liegt ja auf der Hand, daß die Milch unmöglich die Indicationen erfüllen kann, die eine Bluttransfusion bezweckt. Im günstigsten Falle könnte man annehmen, daß nicht lethale Mengen Milch zwar nie absolut, aber vielleicht relativ die Sauerstoff aufnehmenden Blutkörperchen im Gefäßsystem sehr blutarmer und stark collabirter Individuen vermehren dürften. Es ist wenigstens denkbar, daß die infundirte Milch, wenn sie ganz unschädlich wäre, die in collabirten Gefäßen zurückge-

haltenen, rothen Blutkörperchen wieder in Circulation setzte. Ob dies wirklich geschieht, ist freilich eine Frage, die sich experimentell schwer entscheiden lassen dürfte. Um der Lösung dieser Frage etwas näher zu treten, habe ich eine Anzahl von Milchinfusionen bei Hunden gemacht, denen vorher größere Quantitäten Blut, bis zu 72 % der berechneten Blutmenge entzogen waren. Es hat sich dabei herausgestellt, daß auch solche Thiere kleinere Quantitäten Milch ertragen, nach Infusion größerer Mengen meist aber schon auf dem Operationstisch zu Grunde gehen. Diese Versuche wurden daher nicht weiter verfolgt, einmal weil die Milch sich keineswegs als eine unschädliche Injections-Flüssigkeit manifestirte, dann aber hauptsächlich, weil es nicht thunlich ist, das Minimum eines lethal wirkenden Blutverlustes aus der berechneten Blutmenge festzustellen.

Die letzteren Versuche führten zur Beobachtung einer eigenthümlichen Einwirkung der Milchinfusionen auf die Herzthätigkeit. Waren bei den Thieren in Folge starker Blutverluste die Herztöne sehr schwach, fast unhörbar geworden, so wurden sie gleich nach der Milchinjection wieder sehr laut und deutlich. Dieser eigenthümliche Befund veranlaßte eine letzte Reihe von Infusionsversuchen, die an möglichst blutleeren Thieren und zwar dann erst angestellt wurden, nachdem bei ihnen die Respiration vollständig aufgehört und selbst mit der Herznadel keine Spur von Herzaction mehr nachweisbar war. Bei allen diesen Thieren traten gleich nach der Infusion wieder rythmische Herzcontractionen, mit fühlbarem Herzstoß auf. Etwas später stellten sich auch Respirationsbewegungen ein. Setzten Respiration und Herzaction nach

einiger Zeit wieder aus, so gelang es meistens zum zweiten Mal durch eine geringe Milchinfusion beide Functionen wieder hervorzurufen, einzelne Hunde fingen sogar an zu bellen. Natürlich war es nicht möglich, auch nicht beabsichtigt die fast ganz blutleeren Thiere durch Infusion kleiner Mengen Milch dauernd am Leben zu erhalten. Aus dieser letzten Versuchsreihe scheint aber hervorzugehen, daß kleine Mengen Milch ins Gefäßsystem injicirt die Herzthätigkeit, wenn sie gesunken ist, anregen, wenn sie seit kurzer Zeit erloschen ist, wieder in Gang setzen können. Ob dieser excitirende Einfluß auf die Herzaction als eine indirecte durch Reizung der Nervencentra bedingte Wirkung oder als eine directe, vielleicht sogar rein mechanische Reizung des Herzmuskels aufzufassen sei, bleibt allerdings unentschieden.

Für die Praxis dürfte sich aber aus diesen Versuchen ergeben, daß trotz des günstigen Ausgangs in dem Thomas'schen Falle die Milchinfusionen nicht zu empfehlen sind. Denn da nur relativ geringe Quantitäten Milch ohne Schaden injicirt werden dürfen, da diese nur ganz vorübergehend eine relative Vermehrung der farblosen Blutkörperchen bedingen und da anderseits die Infusion einer großen Menge Milch zu Lungenembolien führt, niemals aber eine Bluttransfusion ersetzen kann und da wir endlich die Herzaction, wo es überhaupt möglich ist, mit unschädlicheren Mitteln anregen und in Gang setzen können — so dürften Milchinfusionen auch nicht als ultimum refugium zu wagen sein.

III. Untersuchung einer aus Africa (wahrscheinlich von Holarrhena africana DC) stammenden Rinde,

von N. Wulfsberg.

Die Rinde, die ich auf Veranlassung des Herrn Prof. Marmé untersucht habe, stammt aus Africa von einem Baume, den die Eingeborenen »Gbomi« nennen und zu allen möglichen häuslichen Zwecken, aber auch als Heilmittel gegen Dysenterie benutzen. Mitglieder der norddeutschen Missionsgesellschaft, welche im tropischen Africa auf dem südlichsten Theile der Sclavenküste, im Ewe-Gebiete als Missionare wirken und welche an sich selbst die gute Wirkung des Heilmittels erprobt hatten, haben die Rinde nach Europa gebracht. Durch Vermittelung des früher hier thätigen Professor theol. Zahn gelangte die Drogue an die Herrn Jordan und Faust dahier. Der letztere stellte aus derselben ein Alcaloid dar, welches im hiesigen pharmacologischen Institut einer eingehenden Prüfung unterzogen worden ist. — Die Drogue bildet flach rinnenförmige Rindenstücke von länglicher, sehr verschiedener Form und Größe, bis 11 Cm. lang und 7 Cm. breit. Die Dicke beträgt 3—4 Mm. Die Oberfläche graugelb bis dunkelbraun mit zahlreichen, elliptischen bis linienförmigen, wellenförmig gebogenen Erhabenheiten von 1—5 Mm. Länge, größtentheils längs der Mitte geborsten und dann mit ausgestülpten Rändern. Zuweilen ist die Rinde mit gelblichgrauen Flechten (sterilen Lecanora-Arten) überwachsen. Die Unterfläche glatt oder der Länge nach zartgestreift, röthlichgelb, mit mißfarbigen, schimmeligen Flecken. Der Längsschnitt zeigt eine regelmäßige Streifung mit abwechselnden hellen und dunkeln

Streifen von 1/4—1/3 Mm. Breite, indem das Periderm eine papierdünne, bläulichbraune Schicht bildet, während die innere Rinde aus abwechselnden harten und weichen Phloëmlamellen besteht.

Geruchlos, von schwachbitterem Geschmack.

Die mikroskopische Untersuchung zeigt ganz nach Außen eine bräunliche Schicht von verschiedener Mächtigkeit, aus abgestorbenen Cellenwänden bestehend, deren ursprüngliche Structur nicht mehr deutlich erkennbar ist. Zuweilen finden sich in derselben Reste von den später zu beschreibenden Steincellen. Nach Innen geht diese Schicht allmälig in den Kork über, der aus 5—10 Cellenlager von gewöhnlicher Form und Beschaffenheit besteht und nach Innen von der Korkmuttercellenschicht (dem Phellogen) begrenzt wird. Die Korkmuttercellen liegen in denselben verticalen und radialen Reihen angeordnet wie ihre Tochtercellen, sind aber von der doppelten Größe, enthalten Protoplasma und haben Cellulosewände.

Weiter nach innen kommt zunächst Weichbast, dessen äußerste Cellenschicht gegen die Korkmuttercellenschicht mauerförmig gelagert ist. Dieser äußere Weichbast grenzt nach Innen an eine Sclerenchymschicht und es folgen jetzt nach einander 8—10 solche, jede Schicht durch Weichbast von der nächstfolgenden getrennt. In den beiden Gewebsformen kommen zerstreute Milchsaftgefässe vor, namentlich zahlreich im Weichbast. Spiegelfasern durchsetzen beide, fehlen jedoch in den oberflächlichsten Schichten. Aechte Bastbündel kommen nicht vor.

Der Weichbast besteht hauptsächlich aus Cambiform, enthält aber auch neben den Milchsaftgefäßen Gittercellen und Siebröhren. Die

cambiformen Cellen enthalten stellenweise sehr viel Stärke in kleinen runden und größeren länglichen Körnern ohne deutliche Schichtung, an anderen Stellen kommen senkrechte Reihen von dergleichen Cellen vor, die mit rhomboëdrischen Krystallen erfüllt sind, welche nach ihren mikrochemischen Reactionen als aus oxalsaurem Kalk bestehend betrachtet werden müssen.

Das Sclerenchym besteht aus Steincellen, die nach allen drei Dimensionen ziemlich isodiametrisch sind und deßhalb im Querschnitt sowie in den beiden Längsschnitten dieselben mehr oder weniger regelmäßigen polygonalen Felder zeigen. Die Wände sind dunkel gefärbt, sehr zierlich geschichtet und so dick, daß nur eine ganz kleine Höhle übrig bleibt, von der verzweigte Porenkanälchen nach allen Richtungen hin ausstrahlen. Oft enthalten sie ähnliche Krystalle wie die im Cambiform vorkommenden. Das Sclerenchym bildet tangentiale Platten, die in radicaler Richtung 2—4 Cellen zählen und nur an wenigen Stellen, in den äußersten Platten jedoch häufiger, von Weichbast unterbrochen sind. Wo die Spiegelfasern dasselbe durchsetzen, haben deren Cellenwände eine ähnliche Härte und Dicke. Die zwischen den Sclerenchymplatten liegenden Weichbastschichten sind gewöhnlich etwas mächtiger als jene.

Die Milchsaftgefäße sind 50—150 Mikromillimeter weit und mit einem coagulirten krümmeligen Inhalt erfüllt. Wir haben an denselben weder deutliche Querwände noch V e r z w e i g u n g e n unterscheiden können.

Die Spiegelfasern bestehen in verticaler Richtung aus 5—10 Cellenreihen, in tangentialer aus höchstens 3 oder 4. Im Weichbast bilden sie ein zartwandiges, stärkeführendes Parenchym

aus parallelepipedischen, radial gestreckten C
len, im Sclerenchym haben sie dieselbe Fo
und Größe, aber stark verdickte Wände und za
reiche Tüpfel, sind somit selbst in Steincel
verwandelt.

Als von derselben Pflanze herrührend lieg
uns noch vor:

1) Die Wurzelrinde. Es sind unreg
mäßige Rindenstücke von rothgelber Farbe u
verschiedener Größe. Die größten 3—4 Cm la
und bis 1 Cm breit, sämmtlich unregelmä
gekrümmt, eingebogen oder gerollt, zuwei
rückwärts gebogen. Die meisten sind oben u
unten schmäler und haben große Aehnlichk
mit Schnittspähnen. Unter dem Mikroskop z
gen sie ähnliche Sclerenchymschalen wie
oberirdische Rinde in einem viel Stärke entl
tendem Parenchym eingebettet.

2) Stücke von einem mehrjährig
Aste. Dieselben sind etwas gebogen, plattru
lich, 18 und 25 Mm dick. Die Rinde 1 Mm di
rothbraun, längsrunzelig, ohne Risse, stellenwe
mit 1 bis 2 Cm langen eiförmigen, von K
überzogenen Narben nach abgefallenen Aes
oder sonstigen alten Beschädigungen. Auf d
Querschnitte zeigt die Rinde eine äußere, m
lere und innere dunkle Schicht durch zwei daz
schenliegende hellere Schichten getrennt. I
Holz ist weißgelb, fest, von mäßiger Härte, lei
und vollkommen in allen Richtungen spaltb
Der Querschnitt zeigt 11 deutliche, sehr exc
trische Zuwachsringe, zahlreiche Gefäßöffnung
und bis an den Mittelpunkt verlaufende Spieg
fasern, kein deutliches Mark.

3) Stücke von alten, verholzten Wurzeln. Sie sind mehr weniger cylindrisch, oben und unten abgeschnitten, bis 22 Cm lang, 13—18 Mm dick. Ein Stück ist gabelförmig verzweigt, an zwei anderen hängen noch Reste von 1—2 Mm starken Seitenwurzeln.

Die Rinde ist rothbraun, längsrunzelig und längsrissig, abschilfernd. Sie ist verhältnißmäßig etwas dicker, als an den Stammästen, zeigt zwei dunkle und zwei nach innen von diesen liegende helle Schichten. Das Holz besitzt dieselbe Beschaffenheit wie das oberirdische, nur sind die Zuwachsringe sehr undeutlich.

4) Stück von einem einjährigen Trieb, 25 Cm lang, oben und unten abgeschnitten. Von demselben entspringen 4 Paar gegenständige Blätter in regelmäßigen Abständen von etwa 7 Cm. Aus den Blattwinkeln sprossen aufrechtstehende, in ihrem weiteren Verlauf schlaff nach Außen überhängende Aeste, die in derselben Weise beblättert sind. Der Stengel ist dunkelbraun, rund, glatt und kahl, an den Ursprungsstellen der Blätter schwach aufgetrieben, einen ringförmigen Wulst bildend, ohne Narben von Nebenblättern.

Die ausgewachsenen Blätter kurz gestielt, aufrechtstehend. Blattstiel etwas herablaufend, 4 Mm lang; keine Nebenblätter; Blattplatte elliptisch, oben plötzlich verschmälert, mit ausgezogener Spitze. Sie sind hautartig, undurchsichtig, oben dunkelgrün, unten heller, fiedernervig. Hauptrippe bis an die Spitze deutlich, an der Unterseite stark hervortretend, seitlich zusammengedrückt, hellbraun. Seitenrippen bis in die Nähe des Blattrandes fast gerade, dann in einer Strecke von 1—2 Cm demselben entlang bogenförmig verlaufend, überall durch deut-

liches aber wenig erhabenes Adernetz verbunden. Das Blatt ist vollkommen ganzrandig, der Rand schwach zurückgeschlagen. Länge der Blattplatte bis 14 Cm, größte Breite bis 6,2 Cm.

Durch eine sinnreiche Vermuthung des Herrn Medicinalrath Wiggers war die Untersuchung gleich anfangs darauf gerichtet, ob diese neue Rinde vielleicht mit der schon im vorigen Jahrhundert aus Ostindien importirten Conessirinde übereinstimme. Die Conessi- oder Cudarinde stammt angeblich von mehreren Apocyneen, namentlich *Holarrhena antidysenterica DC* und *Wrightia antidysenterica Br.* [1])

Der vorliegende beblätterte Zweig unserer africanischen Pflanze zeigt schon beim ersten Anblick den Habitus der Apocyneen. Die nähere Untersuchung ergibt mehrere dieser Familie eigenthümliche Merkmale, so namentlich die gegenständigen, ungetheilten und ganzrandigen, im Großen ovalen Blätter ohne Nebenblätter. Und die Familienbestimmung gewinnt die größte Wahrscheinlichkeit, wenn man analytisch verfährt und die Unterabtheilungen und Gattungen untersucht. Es zeigt sich dann, daß mehrere auffällige Eigenthümlichkeiten unserer Pflanze gerade solche sind, die in den Gattungen Holarrhena und Wrightia vielfach beschrieben worden sind und deren verschiedenes Zusammentreten werthvolle Artkennzeichen darbietet. Hierher gehören: der kurze Blattstiel, die plötzlich verengte und dann ausgezogene Blattspitze, die dem Blattrand entlang gebogenen secundären

1) Flückiger in Schweizerische Wochenschrift für Pharmacie Nr. 25, 1865. O'Shaughnessy, The Bengal Dispensatory. Calcutta 1841. p. 446. De Candolle, Prodromus. Pars VIII. Paris 1844. p. 413.

Blattnerven, die netzförmig auf der Unterseite hervortretenden tertiären Blattnerven, die hautartige Beschaffenheit des ganzen Blatts u. s. w.

Die mikroskopische Untersuchung bestätigt diese Bestimmung. Durch die Güte des Herrn Hofrath Grisebach sind wir im Stande gewesen folgende Apocyneen zu vergleichen.

Nerium Oleander L. cultivirt.
Baissea sp. aus Africa.
Strophanthus sp. aus Africa.
Wrightia tomentosa R. & Sch. Ostindien.
» tinctoria Br. Ostindien.
» Wallichii DC. »
Holarrhena antidysenterica DC. Ostindien.
» pubescens DC. Ostindien.

Diese Pflanzen zeigen einen bei sämmtlichen übereinstimmenden Bau des Holzes. Dem Marke zu liegt innen ein ein- mehrfacher Kranz von Spiralgefäßen [die Blattspuren], dann nach außen strahlenförmig geordnete, zahlreiche Gefäßbündel, durch Holzcellen zu einer festen Masse verbunden. Die stammeigenen Stränge bestehen aus großen dünnwändigen, oft radial gepaarten Tüpfelgefäßen. Dieselben sind ziemlich kurzgliedrig, mit schräg gestellten, einfach durchlöcherten Querwänden und länglichen, horizontal gestellten Tüpfeln versehen. Die Holzcellen sind theils gewöhnliches Holzparenchym mit schräggestellten, gehöften Tüpfeln, theils sind es langgestreckte Cellen mit horizontalen Querwänden und kreisförmigen, gehöften Tüpfeln an der radialen Wand.

Der Bast enthält zahlreiche Milchsaftgefäße, die im ersten Jahre als senkrechte Reihen von kurzen und weiten Parenchymcellen auftreten, später durch Absorption der wagerechten Zwischenwände weite, nicht verzweigte Röhren bil-

den, die häufig von Gittercellen und Siebröhren dermaßen umsponnen sind, daß es zunächst so aussieht, als besäßen die genannten Gefäße eine selbständige Wandsculptur, was sich aber bei genauerer Untersuchung nicht bestätigt.

Die Oberhaut besteht an dem jungen Triebe aus einem einfachen Cellenlager, woraus später die erste Korkbildung hervorgeht, indem die Cellen sich durch tangentiale Wände theilen, worauf die äußere Celle ihren Inhalt verliert und der Verkorkung ihrer Wände unterliegt, während die innere als Korkmuttercelle sich immer und immer in derselben Weise theilt.

Aus den soeben beschriebenen Organen lassen sich keine Kennzeichen für engere Abtheilungen herausbringen. Solche ergeben sich aber aus den mechanischen Geweben des Bastes und aus der primären Rinde.

Aechte Bastfasern kommen bei allen untersuchten Apocyneen vor. Bei *Nerium* bildet sich im ersten Jahr ein unterbrochener Kreis von Bastbündeln. Später entstehen alle Jahre in dem aus dem Cambium hervorgehenden Verdickungsring neue Bastfasern, zwar mit zunehmenden Alter sparsamer, aber, soweit wir das Verhältniß haben verfolgen können, niemals vollständig verschwindend. Die Gattungen *Baissea*, *Strophanthus* und *Wrightia* haben im Jahrestrieb ähnliche zerstreute Bastbündel. Bei den untersuchten *Holarrhenen* findet sich dagegen im ersten Jahr ein vollkommen zusammenhängender Ring von Bastfasern. Im zweiten Jahre bilden sich aus dem Cambium neue Bastfasern in zerstreuten Bündeln, aber zu gleicher Zeit fängt in gewissen Cellen der primären Rinde und des

Weichbastes ein weiteres Wachsthum an, zufolge dessen sie sich in Steincellen umwandeln und Sclerenchymplatten bilden. Sobald diese Bildung angefangen hat, entstehen keine neue Bastfasern mehr, jeder neue Verdickungsring enthält nur Weichbast, aus dessen jüngsten Cellenschichten später eine Sclerenchymschale hervorgeht.

Die primäre Rinde besteht bei allen den untersuchten Pflanzen aus einem kollenchymatösen Hypoderm und einem tieferliegenden lockeren Rindenparenchym. Bei Nerium scheint keine secundäre Korkbildung stattzufinden, bei zunehmender Dicke scheinen entsprechende, radiale Theilungen der Korkmuttercellen sowie der Cellen der primären Rinde einzutreten; man findet selbst in ziemlich alten Stämmen unter der Korkschicht das glänzende Hypoderm [1]).

Bei der Gattung Holarrhena hört die primäre Korkbildung schon im zweiten Jahre auf und es gibt eine Zeit, wo die äußere schützende Hülle des Zweiges von dem nach und nach absterbenden Hypoderm gebildet wird. Das secundäre Phellogen tritt schon wie die folgenden im Weichbaste auf. Dieser Entwickelungsgang ist am vollständigsten bei der Holarrhena antidysenterica untersucht worden, was wir von anderen Arten sahen, war mit den entsprechenden Entwickelungsstufen dieser Art völlig übereinstimmend.

Dieselbe vollkommene Uebereinstimmung fin-

1) Daß es noch das ursprüngliche Hypoderm ist und nicht vielleicht eine Form von dem uns sehr problematisch erscheinenden Organ, was Sanio Phelloderm genannt hat, zeigt die mauerförmige Anordnung der äußersten Cellenschicht den Korkmuttercellen gegenüber, sowie die gleichmäßige Mächtigkeit des Lagers.

det sich nun auch bei unserer afrikanischen Pflanze, so daß gar kein Zweifel übrig bleibt, daß dieselbe der Gattung Holarrhena zugerechnet werden muß. Der Hauptunterschied liegt in der Zahl der Cellenreihen des Hypoderms, die bei H. antidysenterica 4—5 betragen, während bei der afrikanischen nur 2 solche Cellenreihen vorhanden sind, was übrigens bei der sonst der H. antidysenterica am Nächsten stehenden H. pubescens auch der Fall ist.

De Candolle (l. c.) beschreibt 7 Arten der Gattung Holarrhena und gibt 3 von diesen als africanische an, nämlich die H. Landolphioides, ovata und Africana. Die erstere unterscheidet sich durch umgekehrt eiförmige Blätter, die zweite durch ihre seidene Behaarung von der unsrigen Pflanze, die aber völlig mit der Beschreibung H. Africana übereinstimmt. Von den nicht africanischen Arten hat Holarrhena mitis lanzettförmige Blätter mit lang ausgezogener Spitze und plötzlich abschmälerndem Blattgrund; H. antidysenterica und pubescens, von welchen Arten wir auch bei Hofrath Grisebach Gelegenheit gehabt, ostindische Exemplare zu vergleichen, haben: die erstere lederartige Blätter mit abgestumpftem Blattgrund und an der unteren Seite mehr hervortretendem Adernetz, die letztere, die von De Candolle als kaum unterschieden angeführt wird, seidenhaarige Blätter und Zweige nur mit mehr abgestumpfter Spitze. H. Codaga Don, die auch der H. pubescens sehr nahe stehen soll, hat ebenfalls behaarte Blätter mit abgestumpftem Blattgrund.

Es darf hiermit als erwiesen betrachtet werden, daß die vorliegende, von den africanischen Missionären geschickten Pflanzentheile entweder

einer neuen Art der Gattung Holarrhena oder, was wahrscheinlicher ist, der von De Candolle beschriebenen Holarrhena Africana angehören. Vollständig sicher läßt sich ein Urtheil erst dann fällen, wenn Blüthe und Frucht, deren Zusendung bereits in Aussicht steht, untersucht werden können.

Beiträge zur Physiographie gesteinsbildender Mineralien[1])

von

Heinr. Otto Lang.

II.

Granat aus erratischem Gneisse von Wellen bei Bremen.

Dieser Granat zeichnet sich anderen Vorkommen gegenüber durch säulenförmige Verzerrung aus; da eine solche nirgends sonst an Granat beobachtet worden oder, meines Wissens wenigstens, in der bezüglichen Literatur erwähnt ist und da auch die übrigen Verhältnisse dieses Vorkommens manches Interessante bieten, möge seine eingehende Beschreibung hier Platz finden und zwar um so mehr, als aus letzterer auch der Grund jener anormalen Ausbildung ersichtlich werden wird. Beifügen muß ich noch die Notiz, daß ich auch an den Individuen eines großkörnigen, homogenen Granat-Aggregats, sogenannten »derben« Granats eine Andeutung säulenförmiger Verzerrung beobachtet habe und zwar bei einem ebenfalls erratischen Stücke von Charlottenburg (in der Wöhler'schen Sammlung).

Wie in der Ueberschrift angedeutet, kommt

1) Vergl. Jahrg. 1877, S. 589.

der säulenförmig verzerrte Granat in Gneiß aus einer Massenablagerung erratischer Gesteine in der Nähe von Wellen bei Stubben im Herzogthum Bremen vor; die daselbst zusammengelagerten Geschiebe zu beschreiben und ihrer Herkunft nachzuforschen ist eine Aufgabe, die mich schon längere Zeit beschäftigt. Granatführend erwiesen sich mehrere der mir zur Untersuchung übersandten Gneiß-Handstücke; die säulenförmigen Granaten aber fanden sich in dunklem Gneiß und zwar in zwei Varietäten desselben, einer mittel- oder größerkörnigen und einer kleinkörnigen. Beiden Varietäten waren von Gemengtheilen gemein: Quarz, Feldspath, brauner, in großer Menge vorhandener, ferner ziemlich farbloser Glimmer, Granat, sowie endlich ein in ganz vereinzelten, grünen, pleochroitischen, rundlichen Körnern auftretendes Mineral (wahrscheinlich Epidot); der kleinkörnige Gneiß war außerdem verhältnißmäßig überreich an Apatit und führte auch opake Erzkörnchen. Als eine petrographisch wichtige Eigenthümlichkeit beider Gneiße darf nicht unerwähnt bleiben, daß sie den Plagioklas unter ihren Gemengtheilen vermissen lassen; es hat wenigstens den Anschein, als ob nur eine Feldspath-Art vorläge, deren Natur bei der so überaus unregelmäßigen Gestalt der Feldspathkörner, dem Mangel gut ausgesprochner Spaltbarkeit und daraus folgender Unmöglichkeit genauer optischer Orientirnng allerdings schwer zu bestimmen ist; die vorwaltend einheitlich chromatische Polarisation jedoch und besonders die Beobachtung, daß in vielen solchen Fällen, wo noch nach Grenzlinien oder Spaltbarkeits-Andeutungen eine rohe Orientirung möglich war, Auslöschen zwischen gekreuzten Nicols eintrat bei Parallelstellung solcher Richtung zu

einer Nicol-Diagonale, spricht für die Orthoklas-Natur. Da von dem großkörnigen Gneiße nur ein Schliff noch übrig war (das übersandte kleine Handstück ist anscheinend bei einem Wohnungswechsel abhanden gekommen), in welchem möglicher Weise alle Plagioklase ihre Tafelfläche M der Schliff-, resp. Schieferungs-Fläche parallel gelagert haben konnten, war die Abwesenheit des Plagioklases hier nicht so sicher zu constatiren, wie in den Schliffen des kleinkörnigen Gneißes, die nach drei zu einander senkrechten Richtungen orientirt waren. Allerdings war hier nicht so selten eine lamellare Structur an Feldspathen zu beobachten, z. Th. sogar rechtwinklige Gitterbildung: einer lamellaren Viellingsbildung schien mir diese Erscheinung jedoch nicht zu entsprechen, sondern vielmehr auf mechanische Druckwirkungen zurückzuführen: die betreffenden Lamellen waren selten, wenigstens nicht allseitig scharf begrenzt; sie durchsetzten das betr. Feldspath-Individuum fast nie in dessen ganzer Erstreckung, sondern keilten sich in scharfen Spitzen aus; meist waren diese Lamellensysteme nur auf die peripherischen Partien der Individuen beschränkt; die Lamellen-Breite und Länge variirte im System selbst sehr; auch im sonstigen Habitus machten die betr. Feldspathindividuen den Eindruck, als ob sie in der Lamellen-Richtung oder in einer wenig davon abweichenden Richtung einen Druck erlitten hätten und so Gleitflächen producirt worden seien. Im polarisirten Lichte traten diese Lamellen besonders hervor, gewöhnlich nur einseitig in ihrer Färbung scharf begrenzt, andrerseits verschwimmend; z. Th. löschten sie zugleich mit dem Hauptindividuum, welchem sie eingeschaltet waren, zwischen gekreuzten Nicols aus, z. Th.

bildeten ihre und des Hauptindividuums Haupt-Schwingungsrichtungen spitze Winkel bis gegen 40°; zuweilen waren sie nicht ganz geradlinig, sondern am Rande des Hauptindividuums etwas abgebogen; ein Individuum zeigte in gewissen Lagen zwischen gekreuzten Nicols ein Farbenbild, das ganz der von A. Michel-Lévy im Bull. d. l. soc. géol. d. France, 3. sér. t. V. pl. I. fig. 3 gegebenen Photographie eines micropegmatit's entsprach, das aber in anderen Lagen und auch bei der Dunkelstellung vollständig verschwand; es scheinen mir also hier keine Plagioklas-Viellinge, sondern der Lamellarpolarisation Biot's entsprechende Verhältnisse vorzuliegen. — Mit den dem Gneiß eigenthümlichen Parallel-Structuren finden wir an diesen Gneißen die porphyrische Structur verknüpft, vorzugsweise bedingt durch die eingelagerten Granaten; erstere Structur-Arten und insbesondere die lineare Parallelstructur beobachten wir in eminentem Grade ausgebildet am kleinkörnigen Gneiße; seine verwitterte, weißliche bis hellgraue oder bräunliche Geschiebefläche bietet den Habitus eines großen Holzsplitters; mehr oder weniger (bis 5 mm) tiefe und feine Furchen ziehen in Stränge geschart und z. Th. flach wellig gewunden auf der Oberfläche hin; die Grate zwischen ihnen bildet durch Auswitterung der übrigen Gemengtheile poroser, grauer bis weißer Quarz; nicht selten verbreitern sich die Grate oder aber die Furchen erweitern sich zu in die Länge verzogenen, spitzrhombenähnlichen „Astlöchern“, aus deren Grunde die hier rosenfarbnen Granaten hervortreten; sind letztere zu mehreren geschart, so wird die lineare Parallelstructur in stärkerem oder geringerem Maße gestört. Die l i n e a r e P a r a l l e l-structur hat nun anscheinend einen mächtigen

Einfluss ausgeübt auf die Formausbildung und Lagerung aller größeren Gemengtheile, sowie sogar auf die Anordnung ihrer mikroskopischen Interpositionen. In dem kleinkörnigen Gneiße, dessen Gemengtheile in der Mehrzahl nicht über 0,2 mm Größe erreichen, finden sich z. B. größere, bis 2,5 mm lange Quarz- und Feldspathindividuen, die bei sonst ganz regelloser Form doch erkennen lassen, wie sie der Richtung der Gesteinsstructur entsprechend verlängert und gelagert sind und wie auch ihre Einschlüsse Parallelität dazu erstreben. Am Auffallendsten aber ist diese Erscheinung bei den Granaten.

Dieselben besitzen auch keine ganz regelmäßige Gestalt, aber entschieden säulenförmigen Habitus; sie erreichen mehr als 1 cm Länge bei 0,5 cm höchster Breite, in der Mehrzahl aber sind sie 3,5—6,0 mm lang und 1,2—2,2 mm breit; sie sind ziemlich von Quarzhärte, aber äußerst bröcklich; hin und wieder lassen sich rhomboëderähnliche Spaltungsformen und muschliger Bruch erkennen; auf den Geröllflächen besitzen sie rosa- bis fast pfürsichblüthrothe Färbung, die im Innern z. Th. ins Violblaue übergeht. Unter dem Mikroskope sind die Umrisse der röthlichen und mit rauher Schliffläche ausgestatteten Krystalloide nicht ganz regelmäßige und stetige, sondern oft aus- und eingezackte; regellos geformte, mehr oder minder große Anhängsel stören die Säulenform und auch da, wo man bei geringerer Vergrößerung geradlinig stetige Begrenzung zu beobachten glaubt, enthüllt stärkere Vergrößerung eine flachwellige, hin und wieder leicht ein- oder ausgezackte Linie. Die Breite der Längsschnitte ist deßhalb sehr wechselnd; in Folge der Aus- und Einbuchtungen

machen manche derselben den Eindruck, als ob die Säulen durch Aufeinanderpfropfen von Körnern resultirt seien. Dieser Annahme widerstreitet jedoch schon die an allen Individuen beobachtbare Beschaffenheit des Kluft-Netzes; alle Granaten werden nämlich von etwas gebogen und, soweit sie einander entsprechen, nicht immer parallel verlaufenden Quer- und Längsklüften durchsetzt, von denen die gleichnamigen einander gewöhnlich auslösen, stellenweise einander sehr genähert, stellenweise (zumal die Längsklüfte) bis über 1 mm von einander entfernt laufen: an einem 6 mm langen und etwa 1,2 mm breiten Granat-Längsschnitte waren Längsklüfte zu beobachten, die bis auf 2,3 mm Erstreckung stetig verliefen; sonst lösen sich, wie gesagt, diese dunkeln, z. Th. mit Eisenoxydhydrat imprägnirten und mehr oder minder breiten Klüfte gern aus; trotz dieser Auslösungen hängt jedoch das Kluftnetz in allen seinen Partien zusammen, ist wesentlich einheitlich orientirt und bildet ein zusammenhängendes Gitterwerk, wie solches nur bei einem Individuum, nicht bei einem Körner-Aggregate zu finden sein dürfte. Die Klüfte entsprechen dabei wohl den Spaltbarkeitsrichtungen nach ∞O. — Neben diesen Granatsäulen, die jedenfalls der *linearen Parallelstructur*, d. h. der Fluctuation bei der Gesteinsbildung ihre derselben parallele *Lagerung* und säulenförmige *Ausbildung* verdanken, letztere als *Verzerrung nach den rhombischen Zwischenaxen* betrachtet, finden wir in dem gröberkörnigen Gneiße (seine durchschnittliche Korngröße beträgt 1,2 mm) noch kleine Granatkörner, allerdings in ganz spärlicher Menge; sie liegen in nächster Nachbarschaft ... ßen säulenförmigen Krystalloide, und ...öhnlich in der Verlängerung derselben

und besitzen circa 0,2 mm Durchmesser; auch sie sind oft, bei gleicher Orientirung ihrer betr. Dimensionen und Spaltungsklüfte mit den großen Säulen, in deren Längs-Richtung sie liegen, etwas verzerrt; manche von ihnen zeigen Krystallformen und zwar einen sechseckigen Durchschnitt, dessen der Fluidal-Richtung und so auch der Längsrichtung der benachbarten Granatsäule paralleles Seitenpaar etwas länger als die anderen ist; so hat z. B. ein dergleichen »Trabant« in der Fluidalrichtung 0,23 mm Durchmesser, quer dazu aber, in welcher Richtung gewöhnlich Klüfte angedeutet sind, nur 0,17 mm. Nach der Form dieser kleinen Trabanten zu urtheilen ist also die Normalform der Granaten dieser Gneiße das Rhombendodecaëder.

In Betreff der mikroskopischen Interpositionen unterscheiden sich die Granaten der beiden Gneißvarietäten etwas, wenn auch nicht wesentlich; unter jenen finden sich nämlich nicht selten Partikel der übrigen Gesteinsgemengtheile, so z. B. meist regellos gestaltete, aber an Größe nicht unbedeutende (zuweilen schon makroskopisch erkennbare) Glimmer-Fetzen, Quarz-Körner etc.; in den Granaten des kleinkörnigen Gneißes beobachten wir deßhalb häufig Apatit-Säulen, deren die Granaten aus dem größerkörnigen Gneiße begreiflicher Weise ermangeln. Wichtiger und interessanter, dabei den Granaten beider Gesteine gemeinsam, sind von mikroskopischen Interpositionen farblose, nadelähnliche Mikrolithe; ihre Dimensionen betragen im großkörnigen Gneiße durchschnittlich 0,07 mm in der Länge bei 0,003 mm Breite, im kleinkörnigen aber sind sie 0,5—0,025 mm lang und 0,025—0,002 mm breit; sie endigen meist flach abgerundet, die längeren unter ihnen aber sind zuweilen mehrfach quergebrochen. Ihr Lichtbrechungsverm

gen mag wohl von dem des Granats sehr a
weichen, denn sie erscheinen verhältnißmä
dunkel umrandet; dabei zeigen sie, nur mit d
Polarisator geprüft, deutlich Lichtabsorption, r
giren auf polarisirtes Licht schön chromatisch u
löschen zwischen gekreuzten Nicols bei (schon
angenäherter) Parallelstellung ihrer Längsrichtu
zu einer Nicol-Diagonale aus. Die Menge, in
sie in den einzelnen Granitindividuen auftreten,
sehr verschieden; einzelne Granatdurchschni
sind so reich an ihnen, daß sie grau gefasert u
fast vollständig doppeltbrechend, allerdings r
Aggregat-Polarisation erscheinen. Ihre Ano
nung in den Granaten erweist sich zuweilen we
gesetzmäßig; wirr gehäuft, meist aber in Büsc
und Stränge gruppirt vermeiden sie die La
quer zur Längsaxe der Granatsäulen und hal
sie ersichtlich eine Concordanz mit der Verz
rungs-Richtung des Granates angestrebt. I
Uebergreifen ihrer einzelnen Individuen wie ih
Stränge von Granatpartikel zu Granatparti
(Korn zu Korn) bezeugt dabei auch die Zusa
mengehörigkeit dieser Klüftungs-Körner zu ein
Individuum; zuweilen schwenken ihre Bün
und Stränge, den Granat-Umrissen folgend,
den Enden der Granatsäulen scharf herı
Sind diese Mikrolithe vorzugsweise im Grai
interponirt, so treten sie doch auch hin u
wieder in den andern Gesteinsgemengtheilen a
und sind insbesondere im kleinkörnigen Gnei
wo sich ihnen oft bis 1 mm lange Apatit-Sä
len gesellen, einzelne Feldspathindividuen so
reich daran, abgesehen von den gewöhnlich r
nen Randzonen des Feldspaths; ihre Anordnu
ist dann eine ähnliche wie in den Granate
in diesen völlig farblosen Wirthen aber ersch
'ı. falls sie nicht zu dünn sind, um d
ung zum deutlichen Ausdruck komm

zu lassen, blaßgrünlich oder flaschengrünlich und deutlich dichroitisch; daß die in dem Granat interponirten Mikrolithe diese Erscheinung nicht erkennen lassen, schreibe ich einzig der blaßröthlichen, complimentären Färbung des Wirthes zu. Welchem Minerale diese Mikrolithe angehören, läßt sich nicht sicher entscheiden; sie ähneln den in vielen Cordieriten vorkommenden Mikrolithen; ein Vorkommen solcher oder demähnlicher in Granat ist aber bis jetzt nicht bekannt; nur »blaßbräunliche«, dem Turmaline resp. dem Zirkone zugerechnete Mikrolithe haben Zirkel und Kalkowsky (Mikr. Beschaffenh. d. Min. u. Gest. S. 196; Zeitschr. d. geol. Ges. 1876, S. 682) aus Granat beschrieben; blaßbräunlich sind sie aber entschieden nicht; ich möchte eher annehmen, daß sie der Hornblende angehören, obgleich Hornblende unter den eigentlichen Gesteinsgemengtheilen dieser Gneiße fehlt, und zwar bin ich zu dieser Annahme geneigt auf Grund ihres optischen Verhaltens. — Nur im Granat des größerkörnigen Gneißes habe ich weiter äußerst kleine, rundliche oder unregelmäßig schlauchförmige, in Schlieren und Flasern gehäufte Interpositionen beobachtet; die in die Länge gezogenen, ei- oder schlauchförmigen Interpositionen sind concordant der Richtung der Schlieren und Flasern in ziemlich gleichen Abständen geordnet und diese, nicht gerade zu häufigen, aber auch nicht überaus spärlichen Schlieren durchsetzen die Granatsäulen-Längsschnitte ungefähr in querer Richtung. Ueber die Natur dieser Interpositionen konnte ich mir auch nicht Gewißheit verschaffen; anscheinend sind es Hohlräume und feste Körperchen, letztere wohl oft in ersteren (möglicher Weise auch z. Th. träge Bläschen führende Flüssigkeiten!); nur soviel ist zu constatiren, *daß die bezeichneten* Schläuche mei

kein homogenes Innere besitzen, sondern noch dunkle Substanz führen und dass in den Schlieren viele innerhalb oder außerhalb der Schläuche befindliche Partikel auf polarisirtes Licht reagiren.

Vor dem Löthrohre gaben betr. Granatsplitter keine charakteristische Reaction, desgleichen nicht bei Untersuchung mit dem Spectral-Apparate, welche Untersuchung Herr Dr. Bente so freundlich war mit dem Apparate des agriculturchemischen Laboratoriums auszuführen. Die quantitative Analyse, welche ich der Freundschaft des Herrn Dr. Polstorff verdanke und deren Resultate unten folgen, giebt auch keinen Aufschluß über den Farbstoff des Granats, denn Herr Dr. Polstorff constatirte, daß Mangan vollständig fehle. Die Analyse ist mit äußerst wenig Substanz, nur 0,23 grm ausgeführt, die ich mit der Lupe aus zerstoßnem Materiale des kleinkörnigen Gneißes ausgesucht hatte. Die beiden Oxydationsstufen des Eisens konnten der geringen Menge des Materials wegen nicht getrennt bestimmt werden; es wurde nur Fe_2O_3 bestimmt und zwar mit 43,07 %; der größte Theil des Eisens dürfte jedoch als Oxydul zugegen sein, wenn auch nicht in so großer Menge, wie ich, um die Summe 100 zu erhalten, angerechnet habe. Die Analyse ergab darnach:

		Sauerstoff:	
SiO_2	43,64 %	23,27	$= 2 \times 11,63$
Al_2O_3	11,63	5,419	5,95
Fe_2O_3	1,77	0,531	
FeO	37,16	8,256	10,34
MgO	3,78	1,512	
CaO	2,02	0,577	
Summe:	100,00		

Wie ersichtlich, fügen sich die erhaltenen Werthe keiner Formel und mag dieser Umstand

einerseits daher rühren, daß die Gewichtsbestimmungen wegen des zu geringen Analysen-Materials zu ungenau sind, andrerseits daher, daß die mikroskopischen Interpositionen das Resultat beeinflussen; letzteren, insbesondere eingewachsenen Quarzpartikelchen und kieselsäurereichen Silicaten (den kleinen, in Masse auftretenden Nadeln!?, die darnach wohl der Hornblende zugehören dürften) ist gewiß der für Granat allzu hohe Kieselsäuregehalt zuzuschreiben. Hat darnach die Analyse auch nicht alle Räthsel gelöst, so ist doch wohl sicher, daß der betr. Granat der Gruppe der Eisenthongranate angehört. Es sei deßhalb erlaubt, ihn noch mit einem andern Eisen-Thon-Granate aus Gneiß derselben Fundstätte zu vergleichen. Dieser kommt in einem großkörnigen, dunklen aber nur Biotit-haltigen Gneiße vor, erscheint in rundlichen Körnern, schließt keine nadelförmigen Mikrolithe ein, sondern erweist sich ziemlich homogen und in der Farbe sehr dem vorbeschriebnen ähnlich; sein specifisches Gewicht bestimmte ich zu 4,09; zur Analyse, die Herr Dr. Polstorff ebenfalls anszuführen die Freundlichkeit hatte, konnte ich auch nur wenige Gramm aussuchen, doch erlaubte selbst diese geringe Menge die Hauptwerthe der Analyse mehrfach zu bestimmen. Die Werthe sind:

		Sauerstoff:		
SiO_2	38,32 %;	20,43		= 2 × 10,225
Al_2O_3	21,55	10,04	11,27	= 1,102 × 10,225
Fe_2O_3	4,10	1,23		
FeO	32,06	7,12	8,58	= 0,839 × 10,225
MnO	0,85	0,19		
MgO	2,25	0,90		
CaO	1,31	0,37		
Alkalien	Spuren.			
	100,44			

Dieser Granat enthält also merklich weniger Kieselsäure, Magnesia und Kalk, an deren An-

reicherung im erstbeschriebenen Granat
angedeutet, wohl die interponirten Mik
die Schuld tragen dürften. Entspricht au
das Verhältniß der Sauerstoff-Mengen der
dationsstufen, wie zu ersehen (2 : 1,102 :
nicht genau dem durch die Granatform
langten 2 : 1 : 1, so wird doch die Verwand
mit anderen Eisen-Thongranaten ersi
wenn man das Resultat der Analyse mit
nigen anderer, besonders des Almandin
Greiner und eines Granats von Orawit
gleicht: letztere beide differiren in der
säuremenge von diesem Wellener Granate
[illegible] und nimmt dieser Granat von W
dessen Analyse hierunter nochmals (unt
zwischen denen jener beiden folgen soll,
bar (abgesehen von der Thonerdemeng
Mittelstellung zwischen ihnen ein.

I. Almandin (rother Granat) vom Grei
Zillerthal, nach Kobell in Schwgg. J. 64

III. Granat aus Glimmerschiefer von O
im Banat, nach Kjerulf, im J. f. pr. Ch. 6

	I.	II.	III.
SiO_2	39,12	38,32	37,52
Al_2O_3	21,08	21,55	20,00
Fe_2O_3	6,00	4,10	—
FeO	27,28	32,06	36,02
MnO	0,80	0,85	1,29
MgO	—	2,25	2,51
CaO	5,76	1,31	0,89
	100,04	100,44	98,23.

Nachrichten

von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.

27. Februar. №. 4. 1878.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften.

Sitzung vom 2. Februar.
(Fortsetzung).

Die eigentliche Accentuation des Indicativ Präsentis von ἐς 'sein' und φᾱ 'sprechen', so wie einiger griechischen Präpositionen.

Von

Theodor Benfey.

§. 1.

In der 'Zeitschrift für vergleichende Sprachforschung, N. F. III. S. 581' heißt es in einem Aufsatz von Osthoff über griechisch ἴσθι 'sei':

'Nebenbei bemerkt, ist dann dagegen im griechischen Sing. Präs. der Accent von der alten Norm abgewichen und hierin haben sich vielmehr *ἐσ-μί εἰ-μί, ἐσ-σί, ἐσ-τί* nach den von alters her oxytonierten Pluralformen gerichtet, so wie auch bei der ebenfalls stammabstufenden Wurzel *φα* die Singularformen *φη-μί, φη-σί* ihren Accent nach dem Plural *φα-μέν*, *φα-τέ*, dorisch *φα-ντί* verändert haben müssen'.

Der Herr Verfasser hegt also die Ansicht,

[illegible] Indicative des Präsens [illegible] gewesen sei, [illegible] as entgegentritt [illegible] auch für griechisch [illegible] Nehmen wir einen Augen- [illegible] 'sprechen' mit sskr. [illegible] sei, eine Annahme, welche [illegible] Wahrscheinlichkeit für sich hat, da [illegible] das Gewahrmachen durch [illegible] 'Sprechen' (gewissermaßen durch [illegible] die Wörter für die Begriffe [illegible] sprechen', aufs engste zusam- [illegible] vgl. z. B. im Sanskrit *khyâ* 'schauen' [illegible] *ćaksh* 'sehen' und 'sagen', latei- [illegible] z. B. in *dic-are in-dic-are*, *ju-dic*) = [illegible] ssk. *diç* u. s. w. 'zeigen' und in *dic* [illegible] Bildung nach Analogie der sskrit. [illegible] Conjugations-Classe) 'sagen'. Dann wür- [illegible] einander gegenüber treten:

	sanskritisch	griechisch	sanskritisch	griechisch
Singular:	ásmi	*εἶμι	bhâ'mi	*φῆμι
	ási	εἶς εἶ	bhâ'si	φῄς
	ásti	ἔστι	bhâ'ti	*φῆσι
Dual. 2.	sthás	ἐστόν	bhâthás	φατόν
3.	stás		bhâtás	
Plur.	smás	ἐσμέν	bhâmás	φαμέν
	sthá	ἐστέ	bhâthá	φατέ
	sánti	εἰσί(ν)	bhâ'nti	φασί(ν)

Ich darf nicht umgehen, darauf aufmerksam zu machen, daß in dieser Uebersicht weder sskr. *sánti* zu griech. εἰσί(ν) noch *bhâ'nti* zu φασί(ν) stimmt und ich glaube, daß dies wohl manchen gegen die Annahme einer eigentlich gleichen Accentuation dieser Formen im Sanskrit und Griechischen etwas stutzig gemacht haben würde. Denn es giebt keine einzige, irgend verlässige, Spur, daß in den indogermanischen Sprachen

jemals der Accent in der 3ten Person Plur. auf das auslautende *i* gefallen sei; zwar existirt eine Erscheinung, welche auf den ersten Anblick für die Möglichkeit einer solchen Accentuation zu sprechen scheinen könnte, aber wer sie kennt, von dem bin ich überzeugt, daß er auch nachzuweisen im Stande ist, daß eine derartige Folgerung aus ihr irrig sein würde, und halte es daher für Papier- und Zeitverschwendung, sie hier zu discutiren.

Ich halte daher diese Differenz für eine sehr bedeutende und glaube, daß sie, im Verein mit anderen Momenten, uns gegen des Verfassers Annahme, daß die Accentuation des Duals und Plurals im Griechischen dadurch zu erklären sei, daß in ihr die ursprüngliche indogermanische bewahrt sei, sehr bedenklich machen muß. Gegen die — ohne jeglichen Grund — bloß durch das Schlußwort 'müssen' dem Leser aufgezwungene Erklärung der Umwandlung des früheren Accents des Singulars durch den Einfluß des Duals und Plurals wird sich wohl jeder Leser von selbst auflehnen; denn er wird nicht umhin können, die Frage aufzuwerfen, wie so kommen Dual und Plur. dazu, hier eine solche Macht auszuüben, da sich sonst auch kein einziger Fall nachweisen läßt, in welchem sie einen gleichen oder nur ähnlichen Einfluß auf den Singular ausgeübt hätten.

§. 2.

Gegen die Annahme, daß die Accentuation im Dual und Plural als Bewahrung der ursprünglichen indogermanischen aufzufassen sei, spricht aber, außer jener Differenz in der 3ten Person Plur. (*εἰσί(ν)* gegenüber von *sánti*, *φασί(ν)* von *bhā́nti*) noch der Umstand, daß der einstige in-

dogermanische (im Sskrit bewahrte) Accent auch sonst in diesen Verben nicht bewahrt ist. Wie so wäre es z. B. zu erklären, warum der ursprüngliche Accent, wenn er im Dual und Plur. bewahrt wäre, nicht auch z. B. in 2 Sing. Imperativi bewahrt ist; diese Form lautete in der Grundsprache *as-dhí*, warum nicht auch im Griechischen ἰσθί, warum ἴσθι?, warum ferner, gegenüber von grundsprachlichem *astâ't*, nicht ἐστώ, sondern ἔστω, warum gegenüber von *ás-tám* nicht ἐστόν, sondern ἔστον, von *as-tâ'm* nicht ἐστών sondern ἔστων, von *ás-tá* nicht ἐστέ, sondern ἔστε? Ebenso von φα, wie Buttmann mit seinem feinen grammatischen Tact, bei dem Streite der Grammatiker, richtig annimmt, nicht, nach Analogie von grundsprachl. *bhâ-dhí*, φαθί sondern φάθι?

Allein in Bezug auf diese Accentuationen von ἴσθι u. s. w. stehen diese Formen nicht vereinsamt, sondern vielmehr in Analogie mit andern griechischen, welche, bezüglich des Accents, sich in demselben Gegensatz zu der grdsprchlichen und sskr. Accentuation befinden; so z. B. von *i* 'gehen', grdspr. *i-dhí i-tâ't* u. s. w. aber im Griech. ἴθι, ἴτω u. s. w., von *vid* 'wissen' grdspr. *vid-dhí*, *vid-tâ't*, aber im Griech. ϝίσθι, ϝίστω. Ganz analog steht dem grundsprachlichen *ar-nu-más* (sskr. *ṛṇumás*) im Griechischen nicht ὀρνυμέν, sondern ὄρνυμεν gegenüber, dem grundsprchl. *dadhâ-más* (= sskr. *dadhmás*) nicht τιθεμέν, sondern τίθεμεν und ganz oder wesentlich gleich ist die Differenz in allen denjenigen Bildungen, welche im Griechischen sanskritischen Formen der sogenannten 2ten Conjugation entsprechen.

Mit einem Worte: Während im Sanskrit die Personalendungen des Singulars des Präsens und

Imperfect des Parasmaipada, der ersten Personen des Imperativs, und der 3ten des Imperat. Sing. Parasm. auf *tu* unfähig sind den Accent zu tragen, haben die übrigen des Präs. Impf. und Imptv. in der 2ten Conjugation diese Fähigkeit bewahrt. Im Griechischen dagegen giebt es außer sieben Formen des Präs. Indicat. von *ἐς* und *φα* auch nicht einen einzigen Fall weiter, in welchen die Personalendungen den Accent haben können.

Diesem umfassenden Gesetz gegenüber wäre es doch wahrhaft wunderbar, wenn sich die ursprüngliche Accentuation der Personalendungen als eigentliche im Dual und Plural von *ἐς* und *φα* erhalten haben sollte und sogar so mächtig gewesen wäre, allen Analogien zum Trotz, diese Accentuation auch dem Singular aufzudrängen, welcher, wie die sogenannte Gunirung der den Personalendungen vorhergehenden Silben in der 2ten Conjugation zeigt, schon vor der Spaltung unfähig geworden war, die Personalendungen zu accentuiren.

Demgemäß dürfen wir unbedenklich annehmen, daß die Oxytonirung des Präs. Ind. von *ἐς* und *φα* (außer 2 Sing.) wohl einer anderen Erklärung bedarf, als der von Osthoff, ohne jeden Versuch einer Begründung, aufgestellten.

§. 3.

Die Erklärung, welche mir die richtige scheint, habe ich schon seit Jahren in meinen Vorlesungen über vergleichende Grammatik der Indogermanischen Sprachen mitgetheilt; sie findet sich schon in einer der ältesten Bearbeitungen derselben (Heft Nr. XLVI S. 4). Allein sie ist nicht in allen Semestern, in welchen ich diese Vorlesung hielt, vorgetragen. Denn der große

Umfang meines Heftes nöthigte mich, bald d
bald andere Theile desselben auszulassen.

Ich nehme an, daß der Indicativ des Präsei
von ἐς sowohl als φα̃, gleich wie deren übrig
Formen, ganz nach Analogie der übrigen z
derselben Categorie gehörigen Verba im Griech
schen accentuirt war, d. h. unfähig war, de
Accent auf den Personalexponenten zu sprechen
daß aber in Folge ihres vorwaltend enclitische
Gebrauchs —, d. h. beziehungsweise völliger Tor
losigkeit, oder — in Folge des im Griechische
entwickelten Einflusses der Silbenzahl auf di
Accentuation im Satze — Eintritt des Gravi
oder Acut auf der letzten Silbe — die ursprüng
liche Accentuation — außer in 2 Sing. εἶς un
φῄς und in 3 Sing. ἔστι unter gewissen Bedin
gungen — ganz vergessen und die Oxytonirung –
außer in den angeführten Formen des 2te
Sing. — irriger Weise als die ursprüngliche an
genommen ward.

Ob diese Auffassung mittlerweile von irgen
einem andern Grammatiker — unabhängig vo
mir — veröffentlicht ist, wage ich weder zu be
jahen noch zu verneinen. Denn ich darf nich
verschweigen, daß ich seit 1868, in welchem Jah
mein eines Auge plötzlich erblindete, das andr
sehr geschwächt ward, nicht mehr im Stand
bin, so viel zu lesen, als ich früher für mein
Pflicht hielt.

Eine vollständig verschiedene Ansicht war
vor zwei Jahren von einem meiner begabteste
Schüler, J. Wackernagel in der Zeitschrift fü
vergleichende Sprachforschung N. F. III. S. 457 f
vorgetragen. Trotz der darin unverkennbar herr
schenden Sorgsamkeit der Ausführung im Ein
zelnen gestehe ich, daß ich durch sie nichts we
niger als überzeugt und weit entfernt bin ih

beitreten zu können. Die Gründe meines Widerspruchs hier anzuführen verstattet mir meine durch andere Arbeiten in Anspruch genommene Zeit für jetzt nicht; man wird sie jedoch der Abhandlung entnehmen können, in welcher ich die Einbuße und Bewahrung des Verbalaccents in den Veden erörtern werde. Nur in Bezug auf einen Punkt verstatte ich mir einige Worte.

Wackernagel bemerkt nämlich S. 457 in Bezug auf die Erklärung dieser Eigenthümlichkeit des Präsens Indic. von *εἰμι* und *φημι*: 'Die zunächst liegende Erklärung, die Zurückführung der Tonschwäche auf Schwäche und Farblosigkeit der Bedeutung, die sehr einleuchtend wäre, wenn *εἰμί* allein stände, wird durch *φημί*, das gewiß von ebenso voller Bedeutung ist, als jedes andere Verbum, unbedingt ausgeschlossen'.

Mir scheint diese Unbedingtheit sehr zweifelhaft. Denn wenn wir unsern Blick auf die Wörter werfen, welche in den verschiedenen Sprachen tonlos werden, oder ihren Ton behalten, dann erkennt man, daß es äußerst schwierig ist sichere Gründe für diese Erscheinung in jedem einzelnen Fall anzugeben, daß man sich begnügen muß, anzunehmen, daß in der einen Sprache dieses in der andern jenes bald durch seine Bedeutung allein, bald durch Verbindung derselben mit einem nicht sehr ins Gewicht fallenden Lautkörper nach und nach seinen ursprünglichen Ton verlor. So wird z. B. das sskrit. Präsens Indic., welches dem griechischen *εἰμι* entspricht, bezüglich des Accents auch nicht entfernt anders behandelt, als alle übrigen Präsentia; es verliert oder behält ihn, wo auch diese ihn verlieren, oder behalten. Wie wenig das, was u n s Farblosigkeit der Bedeutung scheint, entscheidend ist, zeigt, daß z. B. das lateinische

Verbum substantivum seinen Ton durchweg bewahrt hat und eben so das deutsche und das vieler anderen Sprachen. Umgekehrt wird man wohl kaum eine Sprache nachweisen können, wo ein dreisilbiges Wort, mit starkem Lautkörper in der Bedeutung 'jeder, alle, irgend einer (in negativen Sätzen d. h. nicht irgend einer = keiner), ganz' tonlos geworden wäre, wie dies mit dem sanskr. *samasmât*, *samasya*, *samasmin samasmai*[1]) eben so sehr, wie in dessen zweisilbigen Casus *samam*, *same* der Fall ist. Es ist daher nicht im Entferntesten mit Gewißheit zu behaupten, daß das kleine Wörtchen *φημι* u. s. w. nicht in der lebendigen Sprache — vielleicht sehr oft — in einer Weise gebraucht ward, daß seine Bedeutung ganz farblos zu sein schien. Brauchen wir doch unser 'sagt' in der lebendigen Rede oft genug so, daß es eigentlich überflüssig ist; ich erinnre in dieser Beziehung nur an das bekannte Couplet in 'die Wiener in Berlin': In Berlin, sagt er, mußt du fein, sagt er und gescheidt, sagt er u. s. w.

1) Es gehört nicht wie Grassm. unter *sama* annimmt zu *vṛikâya*, sondern, wie *Sâyaṇa* es construirt, zu *aghâyatê*. Das Uebergreifen des Sinnes aus einem Stollen in den andern, findet im Veda zwar nicht sehr häufig statt, aber doch häufig genug, um es in allen Fällen anzunehmen, wo sonst, wie hier, eine falsche Wortstellung oder ein unangemessener Sinn eintreten würde. Leider hat auch Ludwig die irrige Construction. Die beiden Stollen finden sich Rv. VI. 51, 6 und lauten

mâ' no vṛikâ'ya vṛikyè (zu lesen vṛikíe) samasmâ aghâyaté rîradhatâ yajatrâḥ.

Wenn *samasmai* zu *vṛikâ'ya* gehören sollte, durfte *vṛikyè* nicht dazwischen stehen. Es ist zu übersetzen = Ueberlaßt uns nicht dem Wolf, der Wölfin, nicht irgend einem (d. h. keinem irgend) Bösgewillten'.

§. 4.

Ich nehme also an, daß der Indic. des Präsens εἰμι, φημι im Griechischen, nachdem die Unfähigkeit die Personalexponenten zu accentuiren, sich geltend gemacht hatte, ganz nach Analogie des Präsens von ἰ 'gehen' accentuirt ward, also

εἶμι	φῆμι
εἶς	φῄς
ἔστι	φῆσι
ἔστον	φάτον
ἔσμεν	φάμεν
ἔστε	φάτε
εἶσι	φάσι

Nachdem aber diese Formen, mit Ausnahme von 2 Sing., in den meisten Fällen enklitisch — d. h. eigentlich tonlos und nur dann accentuirt, wenn die Wortverbindung einen Accent forderte — geworden waren, wurden sie ganz so behandelt, wie andre zweisilbige Wörter, welche ihren ursprünglichen Accent einbüßten. So z. B. καλός ἐστι, gerade wie καί τινος; φίλος ἐστί, wie ἄλλος ποτέ; αὖλαξ ἐστὶν ἔνθα, wie αὖλαξ ποτὲ ἔνθα.

Daß diese Auffassung richtig ist, dafür spricht die Vergleichung andrer zweisilbiger Enclitica.

So wird z. B. das Fragwort τίς in allen zweisilbigen Casus paroxytonirt; wo es dagegen als Pronomen indefinitum gebraucht wird, ist es ein Encliticum. Es wird nun aber wohl noch Niemand eingefallen sein anzunehmen, daß es in letzterer Bedeutung ein ganz andres Wort sei, als in ersterer, und wenn es Jemand einfiele, ließe sich durch Vergleichung der verwandten Sprachen die richtige Auffassung leicht erweisen. Das Verhältniß ist augenscheinlich dasselbe, wie das unsres Frageworts wer zu dem indefiniten

wer, z. B. Wér war das? Aber 'es ist wer g
kommen'. In letztrem Fall wird der Accent d
Fragpronomens so sehr gedämpft, daß das Wo
wie τις für τίς, τινος für τίνος u. s. w., ton
gesprochen wird.

So ist auch die ursprüngliche Accentuati
in πόθι bewahrt, wie nicht bloß durch die
klinationsunfähigen αὖθι ὅθι τόθι ἄλλοθι
τόθι οὐρανόθι ἐκεῖθι, sondern auch und vorzug
weise durch das sskr. *ádhi* erwiesen wird.
indefiniter Bedeutung dagegen ist es tonlos g
worden, fällt aber unter die Regeln über d
Enclitica, d. h. einen Theil der Regeln, welc
im Griechischen die Veränderungen des Ton
der Wörter im Zusammenhang der Rede —
Satze — bestimmen.

Beiläufig bemerke ich, daß man auf den e
sten Anblick über den ursprünglichen Acce
von πόθεν schwanken kann (eigentlich πό
wie πρόςθε ὀπίσθε, welche πρόςθεν und ὄπισθ
nur vor Vocalen lauten, und die Entstehung d
Endung aus ursprünglichem *dhas* zeigen; d
auslautendes ς im Griechischen bisweilen eingebü
wird, zeigt z. B. εἶ neben εἶς, auch wohl οὕτω neb
οὕτως wo τως bekanntlich für ursprüngliches τωτ
sskr. *tâ't*, altem Ablativ vom Pronomen *tá* =
steht; daß ferner das ν ephelkystikon bisweil
fest — integrirender Bestandtheil eines Wortes
ward, zeigt insbesondere die Endung der 3. Pl
Imperativi -ντων, statt deren z. B. auf dorisch
Monumenten ντω, ohne ν, erscheint, welches d
richtige Reflex der indogermanischen Form n
ist). Im Sskrit erscheint nämlich nur eine ei
zige Bildung auf *dhas*, nämlich *adhás* (= griec
ἔνθεν = lat. *inde*, wie sskr. *ádha* = griec
ἔνθα = lat. *indu*; wegen des Mangels des *n* i
Sskrit vgl. man für jetzt lat. *infero infimo*

sskr. *ádhara*, *adhamá*), welche oxytonirt ist. Allein die Analogie der übrigen griechischen Bildungen auf *θεν*, von denen keine oxytonirt ist, vgl. z. B. *ἐμέθεν ἄλλοθεν*, so wie der auf *θι* und *θα* machen es mir wahrscheinlich, daß auch in *πόθεν* die alte — wenigstens griechische — Accentuation anzuerkennen ist. Im Sanskrit sind noch mehr Differenzen zu notiren, z. B., neben *ádha*, *sahá* für *sadhá*.

§. 5.

Ich glaube, daß ich zur Begründung meiner Auffassung, daß *εἰμι ἐστον ἐσμεν ἐστε εἰσι*, so wie *φημι* u. s. w. im Griechischen, so lange sie nicht enklitisch geworden waren, nach Analogie von *εἶς*, *ἔστι* also *εἶμι ἔστον* u. s. w. accentuirt wurden und erst, nachdem sie enklitisch geworden, wesentlich wie das indefinite *τινος* behandelt wurden, weiter nichts hinzuzufügen brauche. Allein, da ich in meinen Vorlesungen über vergleichende Grammatik bei dieser Gelegenheit auch einige Präpositionen besprach, deren eigentlicher Accent aus ziemlich ähnlichem Grunde in der Griechischen Grammatik verkannt ist, so möge mir verstattet sein, auch das darüber mitgetheilte hier zu veröffentlichen.

§. 6.

Daß die sogenannten Proclitica ursprünglich accentuirt waren und nur durch ihre Stellung vor dem Worte, mit welchem sie dem Sprachbewußtsein in innigster Verbindung zu stehen schienen, ihren Accent einbüßten, wird Niemand bestreiten. Durch Aufgabe ihres Accentes verloren sie gewissermaaßen ihre Selbständigkeit und wurden fast ein integrirender Theil des folgenden Wortes.

Für *ὅ ἥ* wird die ursprüngliche Accentuation

durch die entsprechenden accentuirten F
des Sanskrit *sá sấ* erwiesen; daß also a
aí einst accentuirt waren, versteht sich de
von selbst. Bekannt ist, daß der Prono
stamm *sá* eigentlich der und einer bede
Durch die im Griechischen eingetretene S
chung des Pronomens zum Artikel erklär
die Einbuße des Accents, jedoch nur thei
zum nicht geringen Theil ist sie zugleich
des schwachen Lautkörpers dieser vier Fo
wie sich daraus ergiebt, daß in allen üb
Casusformen, Ntr. *τό*, Acc. Msc. *τόν* u. s. w
Accent sich erhalten hat.

Daß *οὐ* ursprünglich accentuirt war, wir
durch erwiesen, daß am Ende des Satze
in einigen andern Fällen *οὔ*, mit Acut, ersc

Auch *ὡς* findet sich mehrfach mit A
und zwar in der Bedeutung von *οὕτως* mi
cumflex *ὧς*, also gerade wie *πῶς*, nach Her
(de em. gr. Gr. rat. p. 119) auch *τῶς* (statt
so daß wohl dies für den eigentlich griechi
Accent zu nehmen ist; steht es hinter
Worte, dem es vorhergehen sollte, dann ersc
es mit Acut.

Endlich hat auch *ἐκ*, *ἐξ*, wenn es dem W
dem es vorhergehen sollte, nachsteht den
z. B. *κακῶν ἔξ*.

§. 7.

Der letzte Fall, wo eine sogenannte P
sition, wenn sie, wie das im Griechische
weit überwiegendem Grad vorherrschend
Fall ist, dem von ihr näher bestimmten
vorhergeht, ohne Accent erscheint, dagegen,
sie ihm nachfolgt, accentuirt ist, kann uns
die Vermuthung nahe legen, daß die sogen
Anastrophe wesentlich auf dieselbe Weise z

klären ist, d. h., daß in diesem Fall im Allgemeinen nicht der Accent als ursprünglicher zu betrachten ist, welchen die Präposition hat (oder vielmehr, in Folge eines falschen Schlusses aus der Verwandlung eines Acuts auf der letzten Silbe eines Wortes in den Gravis in mitten der Rede, zu haben schien), wenn sie vor dem von ihr bestimmten Casus steht, sondern vielmehr derjenige, welchen sie hat, wenn sie hinter demselben erscheint; also z. B. von *ἀπο* nicht der in *ἀπὸ νεῶν* (aus welchem die Grammatiker irrig auf ein einstiges *ἀπό* schlossen), sondern der in *νεῶν ἄπο* erscheinende; daß also nicht etwa zu sagen ist, wie ich in einer viel gebrauchten Griechischen Grammatik lese: 'Wenn die Präposition demjenigen Worte, dem sie vorangehen sollte, nachgesetzt wird, so wird, um anzuzeigen (NB. was dieser Grammatiker nicht alle weiß!), daß die Präposition nicht auf das folgende, sondern das vorhergehende Wort bezogen werden müsse, der Accent von *ultima* auf *penultima* zurückgezogen', sondern vielmehr: der ursprüngliche Accent der Präpositionen ist im Allgemeinen derjenige, welchen sie haben, wenn sie hinter dem Casus stehen, zu welchem sie gehören; treten sie dagegen davor, so wurde bei den einsilbigen *ἔν* (vgl. *ἔνι*) *εἰς ἔκ* der Accent eingebüßt: sie wurden Proclitica; bei zweisilbigen hätte dies ebenfalls geschehen können oder gar müssen, wenn die griechische Satzaccentuation ein zweisilbiges accentloses Procliticon hätte ertragen können; da sie dieses aber nicht konnte, so wurden sie nicht ganz eben so, aber ähnlich wie die Enclitica behandelt, d. h. statt ihres Accents trat der enklitische ein, z. B. wie *ἔστι* zu *ἐστὶ* wurde, so ward *πέρι* zu *περὶ;* allein da sie durch den begrifflichen Zusammenhang mit dem folgenden

Wort an dieses gewissermaßen gefesselt waren, erlitten sie, darin von den Encliticis ganz abweichend, nicht den geringsten Einfluß von dem ihnen vorhergehenden, so daß z. B. **πέρι** nicht — wie auch **ἔστι** zu **ἐστι** und **ἐστί** ward — so ebenfalls auch zu **περι** und **περί** werden konnte.

§. 8.

Daß diese Auffassung richtig ist, zeigt zunächst der Umstand, daß mehrere der hieher gehörigen Präpositionen mit den im Sanskrit entsprechenden in der Accentuation übereinstimmen, welche in der Anastrophe eintritt, nicht aber in der, welche sie haben, wenn sie vor dem durch sie bestimmten Casus erscheinen. So entspricht **ἄπο**, nicht aber **ἀπὸ**, dem sskrit. *ápa*, **ἔπι** (nicht **ἐπὶ**) dem sanskritischen *ápi*, **πάρα** (nicht **παρὰ**) dem sanskritischen *párâ*, **πέρι** (nicht **περὶ**) dem sanskritischen *pári*. Auch **ὕπο** (nicht **ὑπὸ**) dürfen wir mit sskr. *úpa* wegen der Bedeutung und der Uebereinstimmung in den drei Lauten **υ π ο**, zusammenstellen, obgleich es sich durch den anlautenden Spiritus asper, den treuen Reflex des lateinischen *s* in *sub*, als eine Zusammensetzung — höchst wahrscheinlich mit indogerm. *sa*, in Demonstrativbedeutung, gewissermaßen dar-unter für 'unter', wie im Sanskrit z. B. *adhás-tât*, eigentlich unten von dem, ganz identisch ist mit *adhás* unten, *paçcấ-tât*, eigentlich hinten von dem, ganz identisch mit *paçcấ*, hinten — kund giebt. Denn die Einbuße des *a* von *sa* in **ὑπο**, so wie die Bewahrung des Accent von *adhás*, *paçcấ* in den Zusammensetzungen mit *tât* macht es wahrscheinlich, daß auch in **ὕπο** für *sa-úpa* der Accent von *úpa* bewahrt ist.

Präpositionen, welche **κατα** und **μετα** ent-

prechen, finden sich zwar in Sanskrit nicht; allein in Bezug auf *μετα* ist wohl kaum zu bezweifeln, daß *με* = zend. *ma* in *maṭ* = goth. *mi* in *miþ* dem *ma* in sskr. *sma* entspricht, dessen Neutr. *smâd* in den Veden die Bedeutung mit hat[1]). Dieses vorausgesetzt, ist es wohl kaum eine gewagte Vermuthung zu nennen, wenn wir im Suffix *τα* den Reflex des sskr. Suffixes *thâ*, *thă* (mit Verkürzung des auslautenden Vocals, wie in Partikeln oft, vgl. z. B. Suffix *trâ* in *asmatrá*, aber *tră* in der Partikel *á-tra*) sehen, welches gerade aus Pronominalstämmen Adverbia mit der Bed. 'in . . . Weise' bildet und in *táthâ* 'in solcher Weise' *yáthâ* 'in welcher Weise', so wie *áthă*, vedisch *áthâ*, in Paroxytonis erscheint. Danach dürfen wir dann wohl unbedenklich annehmen, daß auch in *μετα* die Accentuation in der sogenannten Anastrophe, nämlich *μέτα* die ursprüngliche ist. Dasselbe dürfte auch unbedenklich für *κατα*, also *κάτα*. anzunehmen sein, wenn gleich der erste Theil des Wortes *κα* noch ganz dunkel ist; denn Fick's Aufstellung (II³. 50) ist ohne Analogie.

Freilich erscheint in den Veden *kathâ'* vom Pronomen interrogativum *ka* 'in welcher Weise?' oxytonirt, und diese Accentuation erhält eine Stütze durch *it-thâ'*, so wie *ka-thám*, *it-thám*, deren Suffix durch den Accusativ des im Suffix liegenden Themas *tha* gebildet ist, so wie durch *it-thâ't*, in welchem der Ablativ desselben erscheint, während in *thâ* dessen alter Instrum. sing. zu erkennen ist. Ja daß die ursprünglichste Accentuation der Nomina auf sskr. *thă* griech. *τα*, von welchen uns in diesen adverbial gewor-

1) Ich brauche wohl kaum zu bemerken, daß ich das anlautende *s* wie in *sub* (S. 178) und *super* (S. 182), für Rest von *sa* nehme.

denen Casus Trümmer erhalten sind, auf die letzte Silbe fiel, wird höchst wahrscheinlich dadurch, daß sich in fast allen Fällen, wo Oxytonirung mit einer andern Accentuation daneben erscheint, die erstre als die ursprünglichere ergiebt, so daß caeteris puribus stets zu vermuthen ist, daß sie die ältere sei. Aber auch dieses angenommen, ist dennoch, wegen der Uebereinstimmung des Griechischen und Sanskrit in den angeführten Fällen *táthâ* u. s. w. mit *μέτα*, *κάτα* in der Anastrophe, der Accentwechsel als schon in der Grundsprache eingetreten zu betrachten. Er erklärt sich, wie in sskrit. *dívâ* adv. für *divâ'* Instr., durch den Uebertritt in die Categorie der Adverbia. Daß die Accusative und der Ablativ nicht ebenfalls den Accent wechselten, findet seine Analogie darin, daß sowohl der Accus. des Neutrum als der Ablat. Sing. überaus häufig adverbiale Bedeutung haben, ohne darum den Accent zu ändern; jener regelmäßig, dieser sporadisch (z. B. *balât* gewaltsam z. B. Pancat. 27, 10 u. sonst). Der Zusammenhang dieser adverbial gewordenen Casus mit dem Nomen haftete entweder fest im Sprachbewußtsein und bewahrte deßhalb den ursprünglichen Accent, oder der Uebertritt in die Categorie der Adverbia hatte sich in ihnen so unmerklich vollzogen, daß die Accentuation dadurch nicht afficirt ward. Was *kathâ'* betrifft, so ist die Annahme nicht unmöglich, daß wie *kadâ'* und *kádâ* im Veda neben einander erscheinen und auch sonst viele doppelte Accentuationen, so auch *káthâ* neben *kathâ'* existirte.

§. 9.

Ferner spricht für unsre Auffassung, und fast noch entscheidender, der Umstand, daß sich dadurch erklärt, warum *ἀμφί* keine Anastrophe er-

eidet. Es entspricht ihm nämlich unzweifelhaft sskr. *abhí-* in *abhí-tas* mit den Bedd. 1. zu beiden Seiten, 2. von allen Seiten, rings, und wir ersehen daraus, daß diese Präposition schon ursprünglich oxytonirt war und diesen Accent natürlich auch dann bewahren mußte, wenn sie dem Casus, dessen Bedeutung durch sie erläutert ward, nachfolgte. Für diese Accentuation spricht auch die unzweifelhafte Abstammung von indogerm. *ambhá*, beide, = sskr. *ubhá*, welches nur oxytonirt erscheint, und = griechisch *ἀμφο*, welches in *ἀμφοῖν* entschieden *ἀμφό* voraussetzt (vgl. *θεό*: *θεοῖν*, aber *λόγο*: *λόγοιν*), während es im Nom.-Acc. *ἄμφω* paroxytonirt ist. Auch erklärt sich die Einbuße des *m* in sskr. *abhí-* für *ambhí*, nach einer Fülle von Analogien, gerade durch die Accentuation der folgenden Silbe, welche überaus häufig im Sanskrit die Einbuße eines Nasals in der vorhergehenden Silbe herbeiführt (vgl. z. B. indogerm. *man-tá* mit bewahrtem *n* im lat. *com-men-to* von *comminiscor*, aber im Sskr. *ma-tá*). Manche Etymologen betrachten die sskr. Präposition *abhí* überhaupt als identisch mit griech. *ἀμφί*, z. B. auch das St. Petersburger Sanskrit-Wörterbuch; mir würde das nicht unwahrscheinlich vorkommen, wenn sich alle Bedeutungen desselben auf 'bei' reduciren lassen und dieses als eine Schwächung von 'rings um' genommen werden kann; allein es treten dabei Schwierigkeiten entgegen, welche ich nicht zu überwinden vermag. Dagegen ist es keinen Zweifel zu unterwerfen, daß *abhí* wie in *abhí-tas* so auch in einigen andern Fällen zu *ἀμφί*, lat. *amb* ahd. *umb* gehört, z. B. in der Zusammensetzung *abhí-vîra* 'Helden ringsum (sich) habend' (Rv. X. 103, 5). Möglich wäre es, daß in *abhí* zwei ursprünglich

verschiedene Präpositionen durch lautliche Umwandlungen (wie hier die entschiedene Einbuße des *m*) zusammengefallen wären; doch ist diese Frage für unsre Zwecke gleichgültig, daher ich sie hier nicht weiter erörtern will.

Gegen meine Auffassung könnte der Umstand zu sprechen scheinen, daß ὕπερ sogenannte Anastrophe erleidet; denn im Sanskrit entspricht *upári*, so daß, nach Analogie von ὕπο, welches trotz seiner Zusammensetzung mit *sa* den ursprünglichen Accent bewahrte, auch ὕπερ trotz seiner ebenfalls eingetretenen Zusammensetzung mit *sa* (vgl. lat. *super*) als ursprünglich oxytonirt angesetzt werden müßte und demgemäß eben so wenig wie ἀμφί der Anastrophe hätte unterworfen werden können. Ja für die Oxytonirung spricht die Form ὑπείρ, welche, abgesehen von dem Spiritus asper, mit dem sogenannten Uebertritt des ursprünglich dem ρ folgenden Vocals vor denselben, der allertreueste Reflex von sskr. *upári* ist und in der That die Anastrophe nicht erleidet.

Bei derartigen Accentvergleichungen und Fragen ist stets zu beachten, daß der Accent, in Folge seines zwiefachen Characters — indem er eben so wohl ein logisches als ein eigentlich musikalisches Element der Sprache ist — manchen Schwankungen und Wechsel unterliegt; denn sobald er seine logische Aufgabe — ein Wort so zu kennzeichnen, daß seine Bedeutung im Sprachbewußtsein fixirt ist — erfüllt hat, kann er sich ganz seiner musikalischen Natur überlassen, gerade wie die articulirten Laute eines Wortes, sobald sie die Bedeutung desselben im Sprachbewußtsein hinlänglich fixirt haben, ohne Nachtheil für sie den phonetischen Neigungen der Sprache folgen können und sich dadurch oft

so sehr verändern, daß von der eigentlichen Grundlage des Wortes kaum oder sogar keine Spur übrig bleibt (wie in *μάσθλη* für *ἱ-μάσθλη* von dem Vb. *ἱ* oder *ἱ* 'binden', vgl. sskr. *si* und *sâ* wofür *si* mehrfach eintritt). Die musikalischen Neigungen der Sprachen sind aber noch verschiedenartiger als die phonetischen. Es ist demgemäß bei Vergleichung der Accentuation verschiedener Sprachen festzuhalten, daß Uebereinstimmung in Bezug auf sie weit überwiegender ins Gewicht fällt als Abweichung. Es wäre also nicht unmöglich, daß sich nach Analogie von *ὕπερος*, *ὕπερον*, mit demselben Accent wie in sskr. *úpara*, neben **ὑπέρι* in *ὑπείρ* auch ein **ὕπερι* oder erst *ὕπερ* fixirt hätte; möglich jedoch auch, daß *ὑπέρ* zwar die eigentliche Form war, aber mit Unrecht sich der Analogie der zweisilbigen Präpositionen anschloß, welche den Accent, weil er ihr ursprünglicher ist, wenn sie hinter dem Casus stehen zu dem sie gehören, mit Recht auf der ersten Silbe haben.

Umgekehrt steht es mit *ἀντί*. Dieses erscheint hinter seinem Casus oxytonirt, während es im Sskrit paroxytonirt ist und *ánti* lautet, also eigentlich an dieser Stelle wie *ἄπο* u. s. w. *ἄντι* accentuirt sein müßte. Wenn aber *anti* auf einem zusammengesetzten Pronominalstamm beruht, etwa *an-ta* (für *a-na-ta*), dann wäre nach der sogleich folgenden ersten Erklärung des Verhältnisses von griech. *ἀνά* zu sskr. *ánu* die Oxytonirung die ursprüngliche Accentuation gewesen und die Anastrophe würde mit Recht fehlen.

Für die übrigen Präpositionen, welche keine Anastrophe erleiden, haben wir im Sanskrit keine sichren Reflexe; denn ob *ἀνα* wirklich dem sskr. *ánu* gleichzusetzen und beide aus ursprünglichem *anam* (sskr. *u* für *am* wie z. B. in *ubhá* für

ambhú) hervorgegangen seien, ist keineswegs ganz sicher, mir jedoch, zumal, da die Entstehung beider aus *anam* durch viele Analogien gesichert werden kann (vgl. für griech. *α* statt *am* z. B. die Endung der 1sten Sing. Aor. grdsprchl. *sam* griech. *σα*), kaum auch nur zweifelhaft.

Allein es entsteht hier wie eben auch bei *anti* die Frage, ob das Sanskrit oder das Griechische den ursprünglichen Accent bewahrt hat und hier vorausgesetzt, daß *anam* wirklich die gemeinsame Grundlage von *ánu* und *ἀνά* ist, wird sie sich wahrscheinlich zu Gunsten des Griechischen entscheiden. Denn bei dieser Voraussetzung ist fast so gut wie sicher, daß *anam* der adverbial gebrauchte Acc. Si. Ntr. des zusammengesetzten Pronomens *ana* ist; dieses aber hat, wie im Sanskrit alle zusammengesetzten Pronominalthemen und im Griechischen mehrere, den Accent auf dem letzten Glied der Zusammensetzung (vgl. im Sanskrit *i-má*, *e-ná*, *e-tá*, *eshá* (für *e-sá*), *a-saú*, *a-mú*, *a-mí*, im Griech. *αὐ-τό*, *ἑ-αυ-τό*, *ἐμ-αυ-τό*); so erscheint denn von *a-ná*, welches keine vollständige Declination im Sanskrit mehr besitzt, sondern nur Nebenformen des Pronomen *idám* bildet, *anéna*, *anáyâ*, *anáyos* und nach diesen Analogien dürfen wir unbedingt behaupten, daß der Acc. Sing. des Neutrum ursprünglich *anám* lautete. Da im Sanskrit der Wechsel der Categorie und Bedeutung oft — öfter speciell als im Griechischen — einen Wechsel des Accents herbeiführt (vgl. §. 8), so ließe sich auch in *ánu* für *anám* der Wechsel des Accents dadurch erklären, daß das Wort — zumal in der Form *ánu* — aufgehört hatte, ein Casus des Pronomens *aná* zu sein und zu einem Adverb dann Präposition geworden war.

Unbemerkt darf ich jedoch nicht lassen, daß

auch *ἀνα* bekanntlich in einem Falle zu *ἄνα* wird (s. §. 10) und Hermann zu Eurip. Medea ed. Elmsley v. 1143 die Nichtanastrophirung von *ἀνα* überhaupt für eine grundlose Behauptung der Grammatiker erklärt. Hat Hermann Recht, dann ist auch für *ἀνα*, in Uebereinstimmung mit sskr. *ánu*, die Paroxytonirung als die ursprüngliche Accentuation aufzustellen. Eine Entscheidung dieser Frage ist nur von einem classischen Philologen zu erwarten, welcher zugleich Linguist ist; ich stehe jener zu fern, um sie wagen zu können.

Was *διά* betrifft, welches ebenfalls auch hinter seinem Casus oxytonirt wird, so ist dieses wohl eigentlich ein vermittelst des Exponenten des Instrum. Sing. aus *dvi* gebildetes Adverb und mußte, als von einem einsilbigen Thema gebildet, den Accent auf der Endung haben, so daß in der Oxytonirung dieser Präposition auch hinter dem dazu gehörigen Casus der ursprüngliche Accent wie in *ἀμφί* bewahrt ist (vgl. 'Das Indogermanische Thema des Zahlworts 'Zwei' ist DU' im XXI. Band der Abhandlungen der Kön. Ges. der Wissensch., S. 7).

Was endlich die Oxytonirung von *ὑπαί, διαί, παραί* hinter ihren Casus betrifft, so ist die Entstehung dieser Formen noch zu dunkel, um über ihren eigentlichen Accent ein Urtheil zu füllen. Liegt in dem angetretenen *ι* ein Suffix oder eine Partikel — etwa das *ι* in *οὑτοσ-ί* — so versteht sich natürlich fast von selbst, daß *ὑπαί* aus *ὕπα* für *ὕπο*, *παραί* aus *πάρα* dadurch zu Oxytonis werden mußten.

§. 10.

Für meine Auffassung spricht aber ferner noch der Umstand, daß diese Präpositionen,

wenn sie in Adverbialbedeutung gebraucht werden, paroxytonirt erscheinen, so z. B. *πέρι*, wenn, wie es in der Grammatik heißt, in der Bedeutung von *περίσσως*, *ἄπο*, wenn in der Bed. von *ἄποθεν*. Nun, es weiß jetzt wohl Jeder, daß die sogenannten Präpositionen ursprünglich Adverbia oder adverbial gewordene Casus waren und erst später zur näheren Bestimmung von Casus gebraucht sind; wer es aber nicht weiß, kann sich leicht davon überzeugen, wenn er ihre Verwendung im Sanskrit oder auch nur im Rigveda vergleicht, was ihm durch das Grassmannsche Wörterbuch leicht gemacht wird; hier findet er, daß sie so ziemlich alle in Adverbialbedeutung gebraucht werden, z. B. *pári* sowohl als Adverb, wie als Präposition; ja daß mehrere derselben, deren Reflexe im Griechischen, Latein und Deutschen als Präpositionen dienen, im Rigveda nur als Adverbia erscheinen, z. B. *úpa*, *párâ*, *prá* (dieses auch im Avesta). Umgekehrt dient *áti* im Veda als Adverb und Präposition, während dessen Reflex weder im Griechischen noch Latein in letztere Categorie übergetreten ist. Wenn aber die adverbiale Bedeutung die ursprünglichere ist, so versteht es sich von selbst, daß auch der in ihr erscheinende Accent der ursprünglichere sein wird.

Zu diesem adverbialen Gebrauch gehört natürlich auch der Fall, wo die zweisilbigen Präpositionen, für welche wir Paroxytonirung als ihre eigentliche Accentuation nachzuweisen uns bemühen, wie eine Grammatik sich ziemlich naiv ausdrückt 'verkürzte Verbalformen vertreten', z. B. *πάρα* im Sinne von *πάρειμι* gebraucht wird. Wir würden natürlich sagen *πάρα* steht hier im Sinne des Adverbs und das Verbum substantivum fehlt, wie in den alten Phasen der

indogermanischen Sprachen so häufig und selbst noch in den modernsten, wie z. B. bei uns im Appell auf den Aufruf auch nur mit 'hier' geantwortet und das 'bin ich' gespart wird. Natürlich kann auch ein andres selbstverständliches und daher leicht zu ergänzendes Verbum fehlen, z. B. bei *ἄνα*, welches in diesem Fall entschieden paroxytonirt wird (s. §. 9), der Imperativ 2 Sing. des Verbum *στᾱ*, 'stehen', gerade wie auch wir 'auf' statt 'steh auf' sagen können.

§. 11.

Es ließe sich wohl noch anderes für die Berechtigung meiner Auffassung geltend machen. So, um nur eines anzudeuten, läßt sich aus der Stellung der sogenannten Präpositionen, welche bekanntlich sehr häufig, im Widerspruch mit ihrer Benennung, h i n t e r ihrem Casus Statt findet, insbesondere im vedischen Sanskrit — z. B. *â'* etwa 186 mal h i n t e r und nur 13 mal d a v o r, *sácâ* 38 mal h i n t e r, 7 mal v o r — und andren Momenten mit hoher Wahrscheinlichkeit feststellen, daß die Präpositionen ursprünglich — wenigstens vorwaltend — h i n t e r ihrem Casus standen. Ist das aber der Fall gewesen, so ist natürlich der Accent, welchen sie in dieser Stellung zeigen, auch als der ursprüngliche anzuerkennen.

Der Wechsel der Stellung läßt sich, wie mir scheint, in einleuchtender Weise aus der Fülle von Casus erklären, welche der Indogermanische Sprachstamm noch zur Zeit seiner Spaltung besaß, obgleich sie, wie sich zeigen läßt, schon damals zusammengeschmolzen war. Diese Fülle machte die Verwendung von Präpositionen früher wohl ganz unnöthig, da sie jede Verbindung von Nominibus mit Verben zu bezeichnen im Stande

waren. Als aber die Anzahl der Casus immer mehr zusammenschmolz, indem ein Casus den andern absorbirte, dadurch aber so viele Bedeutungen erhielt, daß eine nähere Bestimmung derselben zuerst dienlich, dann nothwendig ward, wurden Adverbien zu dieser näheren Bestimmung verwandt, welche auch wohl vorher schon gewissermaaßen pleonastisch ergänzend hinzugefügt waren. So lange sie pleonastisch oder nur der Dienlichkeit wegen hinzutraten, nahmen sie die rhetorisch untergeordnete Stellung — der alten Wortordnung gemäß die ergänzende — hinter dem Casus ein. Als aber das richtige Verständniß der Verbal- und Nominal-Verbindung immer mehr durch ihre Verwendung bedingt ward, sie also nothwendig wurden, traten sie an die rhetorisch hervorragende — der alten Wortordnung gemäß die bestimmende — vor das durch sie bestimmte Wort. Natürlich hing die Auffassung ob ergänzend oder bestimmend von der Intention des Sprechenden ab, so daß auch die Stellung vor, wenn gleich später die vorwiegende, doch nie die einzig herrschende ward.

Doch dies und anderes noch zur Vertheidigung meiner Auffassung des weiteren auszuführen, scheint mir kaum geboten. Denn ich glaube, daß das bisher geltend gemachte, Jeden überzeugt haben wird, daß ἄπο ἔπι πάρα πέρι mit Paroxytonirung entschieden die ursprüngliche Aussprache war und ἀπὸ ἐπὶ παρὰ περὶ nur in Folge der proklitischen Stellung im Zusammenhang der Rede statt jener eintrat. Eben so wird auch Jeder zugestehen, daß dieselbe Auffassung für das Verhältniß von ὕπο: ὑπὸ, ὕπερ: ὑπὲρ, κάτα: κατὰ, μέτα: μετὰ höchst wahrscheinlich ist, nicht unwahrscheinlich sogar für das

von ἄνα: ἀνὰ (nämlich in der Voraussetzung, daß Hermann Recht hat, ein ἀνά zu verwerfen). Dagegen ist ἀμφί schon vor der Spaltung oxytonirt gewesen, ἀντί und διά in griechischer Zeit.

§. 12.

Wenn die hier gegebene Auffassung als erwiesen betrachtet zu werden verdient — und ich glaube kaum, daß man an ihrer Berechtigung wird zweifeln dürfen — dann kann ich nicht umhin, den Wunsch auszusprechen, daß sie nicht das Schicksal haben möge, so lange im deutschen Reich Quarantaine erleiden zu müssen als ein großer Theil der Resultate meiner übrigen Forschungen. Nicht wahrlich meinetwegen; ich kann Geduld haben und glaube, daß ich hinlänglich gezeigt habe, daß meine wissenschaftliche Thätigkeit nie weder von Anerkennung noch Lob oder Tadel abhängig geworden ist.

Allein es ist nicht besonders rühmlich für die griechische Philologie, daß, nachdem sie mehr als zwei Jahrtausende mit verhältnißmäßig geringer Unterbrechung geübt ist, noch in ihren jüngsten Lexicis und Grammatiken die Formen ἀπό, ἐπί, παρά, περί, ὑπό, κατά, μετά aufgestellt werden, welche in der Sprache weder je vorkommen noch vorkommen konnten.

Daß die Lehre von der Anastrophe ganz wegfallen und die Umwandlung von ἄπο u. s. w. zu ἀπὸ u. s. w. unter die Lehre von den Procliticis eingereiht werden muß, versteht sich von selbst.

Mahâ'm, Nominativ Singularis von *mahánt*, drittes Beispiel Rigveda IV. 23, 1.

Von

Theodor Benfey.

Daß *mahâ'm* nicht bloß der Accusativ von *mahánt* sei, sondern auch der Nomin. sing., habe ich in meiner Abhandlung 'Ueber die Entstehung u. s. w. der mit *r* anlautenden Personalendungen' (Abhandlungen der Kön. Ges. der Wissensch. Bd. XV) §. 38. 39 (vgl. 'Ueber die Entstehung des Indogerman. Vokativs' (ebds. Bd. XVII) Excurs am Schluß) nachgewiesen. Die Variante des Sâma-Veda I. 5. 1. 5. 10 *mahâ'ṃ* für das in der entsprechenden Stelle des Rig-Veda IX. 109, 7 erscheinende *mahâ'm*, die entschiedene Zusammengehörigkeit desselben mit dem Nominativ sing. *raṇváḥ* in Rv. II. 24, 11, welche wir nun auch in IX. 109, 7 für *anupûrvyaḥ* (wie statt *ánu pûrvyáḥ* mit dem Petersburger Wörterbuch zu lesen ist) geltend machen dürfen, die Erklärung der Entstehung dieses *m* in Analogie mit dem *m* neben *n* in °*ram* (neben °*ran*) und den zendischen Vocativendungen auf *m*, die einfache Verständlichkeit der beiden Stellen, welche dadurch erzielt wird, geben dieser Annahme eine solche Berechtigung, daß wir selbst ohne derartige entscheidende Momente wagen dürfen, *mahâ'm* auch in solchen Stellen für Nominativ zu nehmen, wo dadurch ein angemessnerer Sinn erlangt wird, als durch die Auffassung desselben als Accus. sing. von *mahánt* oder als Genetiv Pluralis von *mah*.

Eine derartige Stelle ist die in der Ueberschrift bezeichnete. Sie lautet

kathâ' mahâ'm avṛidhat kásya hótur
yajñam jushâṇó abhí sómam û'dhaḥ
píbann uçânó jushámâno ándho
vavakshá ṛishváḥ çucaté dhánâya.

Sâyaṇa nimmt *mahâ'm* natürlich als Accus. sing.; dadurch ist er aber genöthigt, um in den Satz einigen Sinn zu bringen, *avṛidhat*, die dritte Person Sing. Indicativi Aor. II. (nach meiner Zählung) des primären Verbums *vardh* im Sinne der 3ten Sing. Potentialis des Causale zu nehmen (= *vardhayet*) und zu suppliren *asmatpreritâ stutiḥ*, so daß nach ihm zu übersetzen wäre: 'Wie (erläutert bei ihm durch 'auf welche Weise') möchte (der von uns vorgetragene Lobgesang) den großen wachsen machen?' Das Präsensthema *várdha* hat freilich neben der intransitiven auch transitive Bedeutung, wie sich das in den Veden bei Präsensthemen der sogenannten 1sten Conjugationsclasse nicht selten findet. Daraus folgt aber noch nicht, daß diese Bed. auch dem unreduplicirten Aorist zukomme; dieser hat im Particip *vṛidhánt* und *vṛidhâná* nur intransitive Bedeutung, daher wir berechtigt, ja wohl verpflichtet sind, diese auch hier anzunehmen; denn Rv. X. 81, 5 ist fraglich mit welchem Verbum *tanvàm* zu verbinden ist; Ludwig macht es von *yajasva* abhängig; gehört es zu *vṛidhâná* so ist es nach Analogie des griechischen Gebrauchs zu erklären, 'gewachsen am Leibe'; ich ziehe die letztere Deutung vor und werde in der Syntax der vedischen Grammatik darüber sprechen; in Rv. VIII. 2, 29 aber ist in *vṛidhántas* oder *kâríṇam* ein Fehler zu vermuthen. Sâyaṇa freilich zieht es zu *stútas*, welches er zu einem Masculinum macht, während es ein Femininum ist; das dazu gehörige Femininum *yâ's* aber trennt er davon und sup-

plirt dazu *tadîyâḥ stutayas.* Daß wir solche ungrammatische und antihermeneutische Auffassungen nicht mehr gebrauchen können, darf wohl als zugestanden betrachtet werden. Ehe wir zu derartigem Flickwerk unsre Zuflucht nehmen, setzen wir lieber einem Stern an die Stelle der Uebersetzung und dürfen sie der Zukunft um so vertrauensvoller überlassen, da wir mit Bestimmtheit die Ueberzeugung aussprechen können, daß die grammatische Erforschung der Vedensprache mit verhältnißmäßig wenigen Ausnahmen ein sichres philologisches Verständniß der Veden eröffnen wird.

Mit der Erklärung des übrigen Theiles dieser Strophe sieht es bei Sâyaṇa eben nicht besser aus; doch wollen wir uns hier nicht auf eine Critik derselben einlassen, sondern uns darauf beschränken, sie kurz mitzutheilen, die von ihm angenommenen Ergänzungen und Glossen in Klammern einfügend. Demgemäß lautet das Weitere:

'Wessen Opferers Opfer liebend (möchte eben dieser Indra) heran(kommen)? Die überaus erhabne (*atipravṛiddha* als Glosse von *û'dhar*) Soma Speise kostend, (sie) liebend (und) genießend (? *sevamânaḥ* als Glosse von *jushámâṇaḥ*) trägt (*vavakshé* identificirt mit *vahati* und glossirt durch *dhârayati*) der große (Indra sie) zu leuchtendem Reichthum (um derartigen, als Gold u. s. w. gekennzeichneten, Reichthum dem Opfrer zu geben)'.

Ohne uns bei anderen aufzuhalten, wollen wir uns, um zu sehen, was dabei heraus kömmt, wenn man *mahā́m* hier als Accusativ faßt, sogleich zu Alfr. Ludwig wenden. Denn er ist einer der besten Kenner der Vedensprache und der Veden überhaupt, zugleich überaus gewissen-

haft, augenscheinlich bestrebt, über das was er nicht zu verstehen vermochte und über die Art, wie er das aufgefaßt habe, was er verstanden zu haben glaubt, dem Leser keinen Zweifel zu lassen. Unbemerkt darf ich übrigens nicht lassen, daß diese Strophe bei ihm als eine solche bezeichnet ist, zu welcher in dem noch nicht veröffentlichten Commentar eine Erläuterung erscheinen wird. Sollte in ihr die Auffassung von *mahâ'm* als Accusativ an dieser Stelle gerechtfertigt und meine als Nominativ ernstlich widerlegt werden, dann bin ich gern bereit sie hier — nicht aber an den früher besprochenen Stellen — aufzugeben.

Ludwig's Uebersetzung findet sich im IIten Bande S. 100 und lautet

'Wie doch [und] welches hotars großes Opfer hat er gedeihen lassen, Gefallen findend am Soma [an der Quelle] am Euter? trinkend mit Begierde, sich freuend am Safte, ist angewachsen der hohe zu glänzendem Reichthum'.

Es sind hier zwei Fragwörter in Fragbedeutung in demselben Satz angenommen und deßhalb ein 'und' eingeschoben. Es ließe sich vertheidigen, obgleich ich mich — wenigstens in diesem Augenblick — keiner analogen Stelle im Rigveda erinnre. Sâyaṇa hat es, wie ich glaube, mit vollem Rechte nicht gewagt. Das eingeschobene 'an der Quelle' scheint eine Erläuterung des Wortes 'Soma' zu sein, deren Begründung im Commentar abzuwarten sein würde.

Ehe ich meine Uebersetzung mittheile, muß ich bemerken, daß *sómam û'dhaḥ* wiederum einen der Fälle bildet, in denen zwei Wörter, obgleich unverknüpft neben einander stehend oder nur durch *ná* ('gleichwie') getrennt, wie eine Zusammensetzung zu fassen sind. Ich habe auf diesen

wedischen Sprachgebrauch in Anmerkung 690 zu Rv. I. 66, 1 (in 'Orient und Occident' I. p. 595) im Jahre 1862 aufmerksam gemacht (vgl. auch Göttinger Nachr. 1875 S. 195 wo Z. 10 u. 9 v. u. in den Zahlen einige Fehler sind, welche ich mir hier zu corrigiren erlaube. Es ist nämlich I. 66, 1 u. 69, 1 und I. S. 595 n. 690 und S. 597 n. 713 zu lesen). Leider erlaubt mir meine Zeit auch jetzt nicht, alle von mir gesammelten Beispiele dieses Gebrauches mitzutheilen; doch will ich zu den schon früher angeführten noch einige fügen, so Rv. VI. 66, 11 *giráyo nâ'paḥ* 'wie Bergwasser'; I. 85, 1 *jánayo ná sáptayaḥ* 'wie Stutengespanne' (wegen der Schnelligkeit; auch bei den Griechen dienen Stuten als Wagengespann); VIII. 46, 30 *gâ'vo ná yûthám* 'wie eine Rinderheerde; I. 92, 4 *gâ'vo ná vrajám* 'wie einen Kuhstall'.

So bedeutet *sómam û'dhaḥ* wörtlich *Somaeuter*, bezeichnet aber das Gefäß, in welchem der Somatrank enthalten ist. Indem dieses 'Euter' genannt wird, wird der Somatrank gewissermaßen mit Milch verglichen; das Gefäß enthält den Soma wie das Euter die Milch.

Ferner will ich darauf aufmerksam machen, daß *ávṛidhat* nach Pâṇ. I. 3, 91. III. 1, 55 (vgl. Vollst. Gramm. d. Sskritsprache §. 858, VIII, S. 395) der regelrechte Aorist ist. Bezüglich *ṛishvá* erinnre ich an das in den 'Nachrichten' 1876 S. 310 Bemerkte.

Meine Uebersetzung lautet demgemäß:

'Wie ist der Große herangewachsen? An wessen Opfrers Opfer Belieben gefunden habend, mit Lust das Soma-Euter trinkend, sich labend am Safte, wuchs der Hehre empor zu strahlenden Reichthum?'

Zur Erläuterung bemerke ich folgendes: Die

erste Frage bedeutet: wie ist Indra so mächtig geworden. Die Antwort würde dem vedischen Glauben gemäß sein: 'Durch das Trinken des heiligen Somatrankes', welcher bekanntlich den Hauptbestandtheil des den Göttern darzubringenden Opfers bildet. Diese Antwort ist in eine neue Frage gekleidet, welche eigentlich nur den Opfrer betreffen sollte, der ihn mit so kräftig wirkendem Soma verehrt habe. Daraus sind aber drei eng in einander verschlungene Satztheile gebildet, nämlich: welches Opfrers Opfer gefiel ihm so sehr, daß er bei ihm den Soma mit Lust trank und dadurch zu solcher Macht gelangte, daß er strahlenden Reichthum gewann.

Dieser Reichthum ist der befruchtende, alle Schätze der Erde den Verehrern des Indra erschließende, Regen, der himmlische Soma als Lohn für den ihm geopferten irdischen.

Zur Empfehlung meiner Uebersetzung mache ich schließlich darauf aufmerksam, daß darin, wie *avṛidhat*, so auch der Aorist *jushâṇás* im Gegensatz zu dem Präsens *jushámâṇas*, zu seinem Rechte gekommen ist.

Bei der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften eingegangene Druckschriften.

Nature 427—430.
Rivista Europaea. Vol. V. Fasc. 1—2.
H. Bruns, Die Figur der Erde. Berlin 1878. 4.
Società Toscana di Scienze naturali. Adunanza del di 18. Nov. 1877.
Sitzungsbericht der k. Akad. d. Wiss. Wien 1877 Nr. 27.
A. Orth, Ueber die Anforderung der Geographie und der Land- und Forstwissenschaft an die geognost. Kartographie des Grund und Bodens. 1877.

H. Wild, Repertorium für Meteorologie. Bd. V. H. 1877. 4.
— Die Temperatur-Verhältnisse des Russ. Reichs. 1877. 4.
Leopoldina. H. XIII. Nr. 23—24.
J. Oppert et J. Ménant, Documents juridiques d l'Assyrie et de la Chaldée. Paris 1877.
H. Lloyd, Miscellaneous Papers connected with Physic Science. London 1877.
Flora Batava 239—240. Afl.
Mémoires de l'Acad. des Sciences etc. de Lyon. Clas de Sciences. T. 22. 1876—77.
— de l'Acad. Classe des Lettres. T. 17. 1876—77.
Annales de la Société d'Agriculture etc. de Lyon. T. 1875.
F. de Müller, Fragmenta Phytographiae australis Vol. VII—VIII. Melbourne.
M. R. de Berlanga, Los nuevos Bronces de Ocun Malaga 1876.
Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Jahrg. 187 Bd. 27 mit Tschermak, mineralog. Mittheil. Bd. V H. 3.
Verhandl. der k. k. geolog. Reichsanstalt Nr. 11—13.
Monthly Notices of the R. Astron. Society. Vol. 38 Nr.
Verhandl. der phys. med. Gesellschaft zu Würzburg. Bd. 1 H. 3—4.
Jahresber. 10 des akadem. Lesevereins in Graz.
Catalogue of the scientific papers (1864—1873). Vol. V London 1877. 4.
L. Müller, det saakaldte Hagekors' Anwendelse og I tydning i Oldtiden. Kjöbenhavn 1877.
Oversigt over det k. Danske Vidensk. Selskabs Förhan 1877.
Philosoph. Transactions of the R. Soc. of London. V 166. P. 2. Vol. 167. P. 1. 1877. 4.
Proceedings of the R. Society. Vol. XXV. Nr. 175—17 Vol. XXVI. Nr. 179—183.
J. Plateau, Bibliographie analytique des principa phénomènes subjectifs de la vision.
Berichte des naturwiss. medic. Vereins in Innsbruc VII. Jahrg. H. 1.

(Fortsetzung folgt).

Nachrichten

von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.

27. Februar. № 5. 1878.

Universität.

Verzeichniß der Vorlesungen auf der Georg-Augusts-Universität zu Göttingen während des Sommerhalbjahrs 1878. Die Vorlesungen beginnen den 24. April und enden den 24. August.

Theologie.

Erklärung der Genesis: Prof. *de Lagarde* fünfstündig um 10 Uhr.

Erklärung der Psalmen: Prof. *Bertheau* fünfstündig um 10 Uhr.

Erklärung des Deuteronomiums: Prof. *Duhm* zweistündig um 7 Uhr, öffentlich.

Erklärung des Buches Jesaia: Prof. *Duhm* fünfstündig um 10 Uhr.

Einleitung in das Neue Testament: Prof. *Wiesinger* viermal wöchentlich um 12 Uhr.

Geschichte des apostolischen Zeitalters: Lic. *Wendt* dreistündig Mont. Mittw. Freit. um 11 Uhr.

Synoptische Erklärung der Evangelien des Matthäus, Marcus und Lucas: Prof. *Lünemann* sechsstündig um 9 Uhr.

Erklärung des Römerbriefs: Prof. *Wiesinger* fünfmal um 9 Uhr.

Erklärung des Hebräerbriefs: Prof. *Ritschl* fünfmal um 9 Uhr.

Kirchengeschichte I. Theil: Prof. *Wagenmann* fünfstündig um 8 Uhr.

Kirchengeschichte des Mittelalters: Prof. *Reuter* sechsmal um 11 Uhr.

Kirchengeschichte der Neuzeit: Prof. *Wagenmann* viermal um 7 Uhr.

Theologie der Reformatoren: Lic. *Kattenbusch* dreistündig Mont. Dienst. Donnerst. um 4 Uhr, unentgeltlich.

Apologie des Christenthums: Prof. *Schultz* fünfstündig um 11 Uhr.

Dogmatik II. Theil: Prof. *Schöberlein* fünfmal um 8 Uhr und Sonnabend um 12 Uhr.

Theologische Ethik: Prof. *Ritschl* sechsstündig um 8 Uhr.

Comparative Symbolik: Prof. *Reuter* sechsmal um 12 Uhr.

Praktische Theologie: Prof. *Schöberlein* fünfstündig, Mont. Dienst. Donnerst. Freit. um 5 Uhr und Mittwochs um 4 Uhr.

Kirchenrecht: s. unter Rechtswissenschaft.

Die Uebungen des Königl. Homiletischen Seminars leiten abwechslungsweise Prof. *Wiesinger* und Prof. *Schultz* Sonnabends 10—12 Uhr öffentlich.

Katechetische Uebungen: Prof. *Wiesinger* Mittwochs 5—6 Uhr; Prof. *Schultz* Sonnabends 4—5 Uhr öffentlich.

Die liturgischen Uebungen der Mitglieder des praktisch-theologischen Seminars leitet Prof. *Schöberlein* Sonnabends 9—11 Uhr und Mittwochs 6—7 Uhr öffentlich.

Eine dogmatische Societät leitet Prof. *Schöberlein* Donnerstags um 6 Uhr; eine historisch-theologische Prof. *Wagenmann* Freit. um 6 Uhr; kirchenhistorische Uebungen Prof. *Reuter* Donnerstags um 5 Uhr; eine theologische Societät Prof. *Schultz* Freitags um 7 Uhr.

Rechtswissenschaft.

Encyklopädie der Rechtswissenschaft: Prof. *John* Montag, Mittwoch und Freitag von 12—1 Uhr.

Institutionen und römische Rechtsgeschichte: Prof. *v. Ihering* täglich von 11—12 und Dienstag, Donnerstag und Sonnabend von 12—1 Uhr.

Pandekten mit Ausschluss des Familien- und Erbrechts: Prof. *Hartmann* täglich von 8—10 Uhr.

Pandekten zweiter Theil, und zwar: Familienrecht Montag von 4—6 Uhr; Erbrecht Dienstag und Donnerstag von 4—6 Uhr Dr. *Zitelmann*.

Pandekten-Prakticum: Prof. *v. Ihering* Montag, Mittwoch und Freitag von 12—1 Uhr.

Pandekten-Exegeticum: Dr. *Zitelmann* Dienstag und Donnerstag von 12—1 Uhr.

Deutsche Rechtsgeschichte: Prof. *Dove* fünfmal wöchentlich von 8—9 Uhr.

Deutsche Rechtsgeschichte: Dr. *Sickel* fünfmal wöchentlich von 12—1 Uhr.

Deutsches Privatrecht mit Lehn- und Handelsrecht, Wechsel- und Seerecht: Prof. *Wolff* täglich von 8—10 Uhr.

Deutsches Privatrecht mit Lehnrecht: Dr. *Ehrenberg* täglich von 8—9, Sonnabend auch von 7—8 Uhr.

Handelsrecht mit Wechselrecht und Seerecht nach seinem Buch (Handelsrecht Aufl. 5; Wechselrecht Aufl. 4): Prof. *Thöl* fünfmal wöchentlich von 7—8 Uhr.

Preussisches Privatrecht: Prof. *Ziebarth* fünfmal wöchentlich von 9—10 Uhr.

Gemeines Strafrecht: Prof. *Ziebarth* fünfmal wöchentlich von 11—12 Uhr.

Deutsches Strafrecht: Dr. *v. Kries* fünfmal wöchentlich von 10—11 Uhr.

Deutsches Staatsrecht (Reichs- und Landesstaatsrecht): Prof. *Frensdorff* fünfmal wöchentlich von 9—10 Uhr.

Erklärung der Verfassungsurkunde des deutschen Reichs: Prof. *Frensdorff* Mittwoch von 11—12 Uhr öffentlich.

Verwaltungsrecht mit besonderer Rücksicht auf Preussen: Prof. *Mejer* viermal wöchentlich von 11—12 Uhr.

Völkerrecht: Prof. *Frensdorff* Dienstag, Donnerstag und Sonnabend von 12—1 Uhr.

Protestantisches und katholisches Kirchenrecht, einschliesslich des Eherechts: Prof. *Mejer* fünfmal wöchentlich von 10—11 Uhr.

Kirchenrechtliche Uebungen leitet Prof. *Dove* Dienstag um 7 Uhr Abends privatissime und unentgeltlich.

Theorie des deutschen Civilprocesses: Prof. *John* täglich von 9—10 Uhr.

Strafprocess: Prof. *John* Montag, Dienstag, Donnerstag, Freitag von 11—12 Uhr.

Criminal-Prakticum: Prof. *John* Mittwoch von 4—6 Uhr.

Medicin.

Zoologie, Botanik, Chemie s. unter Naturwissenschaften.

Knochen- und Bänderlehre: Dr. *von Brunn* Dienstag, Donnerstag und Sonnabend von 11—12 Uhr.

Systematische Anatomie II. Theil (Gefäss- und Nervenlehre): Prof. *Henle* täglich von 12—1 Uhr.

Allgemeine Anatomie: Prof. *Henle* Montag, Mittwoch, Freitag von 11—12 Uhr.

Anatomie, Histologie und vergleichende Anatomie der Drüsen trägt Dr. *von Brunn* Mittwoch und Sonnabend von 7—8 Uhr öffentlich vor.

Mikroskopische Uebungen in der normalen Gewebelehre hält Dr. *von Brunn* vier Mal wöchentlich in zu verabredenden Stunden.

Mikroskopische Curse in normaler Histologie hält Prof. *Krause* Montag, Dienstag, Donnerstag, Freitag von 2—3 Uhr oder zu anderen passenden Stunden.

Allgemeine und besondere Physiologie mit Erläuterungen durch Experimente und mikroskopische Demonstrationen: Prof. *Herbst* sechsmal wöchentlich um 10 Uhr.

Experimentalphysiologie I. Theil (Physiologie der Ernährung): Prof. *Meissner* täglich von 10—11 Uhr.

Physiologie der Zeugung nebst allgemeiner und specieller Entwicklungsgeschichte: Prof. *Meissner* Freitag von 5—7 Uhr.

Physiologische Optik s. S. 206.

Arbeiten im physiologischen Institut leitet Prof. *Meissner* täglich in passenden Stunden.

Allgemeine Pathologie und Therapie lehrt Prof. *Krämer* Montag, Dienstag, Donnerstag um 4 Uhr.

Specielle pathologische Anatomie lehrt Prof. *Ponfick* täglich ausser Sonnabend von 2—3 Uhr.

Einen demonstrativen Cursus der pathologischen Anatomie und Histologie hält Prof. *Ponfick* Dienstag und Sonnabend von 7—8 Uhr Donnerstag von 4—5½ Uhr.

Praktischen Cursus der pathologischen Histologie hält Prof. *Ponfick* Mittwoch und Sonnabend von 2—4 Uhr.

Physikalische Diagnostik verbunden mit praktischen Uebungen lehrt Prof. *Eichhorst* Montag, Dienstag und Donnerstag von 4—5 Uhr; Dasselbe trägt Dr. *Wiese* viermal wöchentlich in später näher zu bestimmenden Stunden vor.

Uebungen in der Handhabung des Kehlkopfspiegels hält Prof. *Eichhorst* Sonnabend von 12—1 Uhr.

Diagnostik des Harns und Sputums mit praktischen Uebungen: Prof. *Eichhorst* Mittwoch von 3—4 und Sonnabend von 2—3 Uhr.

Experimentelle Arzneimittellehre und Receptirkunde lehrt Prof. *Marmé* vier Mal wöchentlich von 5—6 Uhr.

Die gesammte Arzneimittellehre erläutert durch Demonstrationen und Versuche und mit praktisehen Uebungen im Abfassen ärztlicher Verordnungen verbunden trägt Prof. *Husemann* fünfmal wöchentlich um 3 Uhr vor.

Experimentelle Toxikologie trägt Prof. *Marmé* Donnerstag von 6—7 Uhr vor.

Ueber giftige und essbare Pilze trägt Prof. *Husemann* öffentlich Dienstag von 5—6 Uhr vor.

Pharmakognosie lehrt Prof. *Wiggers* fünfmal wöchentlich von 2—3 Uhr nach seinem Handbuche der Pharmakognosie, 5. Aufl. Göttingen 1864.

Pharmacie lehrt Prof. *Wiggers* sechsmal wöchentlich von 6—7 Uhr Morgens; Dasselbe lehrt Prof. *von Uslar* vier Mal wöchentlich um 3 Uhr; Dasselbe Dr. *Stromeyer* privatissime.

Organische Chemie für Mediciner: Vgl. Naturwissenschaften S. 206.

Ein pharmakologisches Examinatorium und pharmakologische und toxikologische Untersuchungen leitet Prof. *Marmé* im pharmakologischen Institut unentgeltlich; solche Uebungen und Untersuchungen leitet auch Prof. *Husemann* in gewohnter Weise.

Einen elektrotherapeutischen Cursus hält Professor *Marmé* zwei Mal wöchentlich von 2—3 Uhr.

Specielle Pathologie und Therapie I. Hälfte: Prof. *Ebstein* täglich, ausser Montag, von 7—8 Uhr.

Ueber acute Infectionskrankheiten trägt Prof. *Hasse* vier Mal wöchentlich vor.

Ueber *Kinderkrankheiten* trägt Prof. Eichhorst *Montag und Mittwoch von 5—6* Uhr vor.

Ueber Hautkrankheiten und Syphilis trägt Prof. *Krämer* Mittwoch und Freitag um 4 Uhr vor.

Die medicinische Klinik uud Poliklinik hält Prof. *Ebstein* täglich von 10½—12 Uhr.

Allgemeine Chirurgie lehrt Prof. *Lohmeyer* fünf Mal wöchentlich von 8—9 Uhr; Dasselbe Prof. *Rosenbach* fünf Mal wöchentlich von 7—8 Uhr Abends oder zu anderen passenden Stunden.

Die chirurgische Klinik hält Prof. *König* fünf Mal wöchentlich um 9½ Uhr.

Chirurgische Poliklinik hält Prof. *König* in Verbindung mit Prof. *Rosenbach* Sonnabend von 10½—11½ Uhr.

Einen chirurgisch-diagnostischen Cursus hält Dr. *Riedel* für jüngere Kliniker zweistündig.

Uebungen in chirurgischen Operationen an der Leiche leitet Prof. *König* Abends von 5—7 Uhr.

Verbandcursus hält Dr. *Riedel* einstündig.

Augenheilkunde lehrt Prof. *Leber* Montag, Mittwoch, Donnerstag, Freitag Morgens von 7—8 Uhr.

Augenspiegelcursus hält Prof. *Leber* gemeinschaftlich mit Dr. *Deutschmann* Mittwoch und Sonnabend von 12—1 Uhr.

Einen Cursus der Functionsprüfungen des Auges mit besonderer Berücksichtigung der für die Praxis nöthigen Brillenbestimmungen hält Dr. *Deutschmann* zwei Mal wöchentlich in zu bestimmenden Stunden.

Die Klinik der Augenkrankheiten hält Prof. *Leber* Montag, Dienstag, Donnerstag, Freitag von 12—1 Uhr.

Ausgewählte Capitel der Ohrenheilkunde trägt Dr. *Bürkner* wöchentlich in einer zu bestimmenden Stunde vor.

Demonstrativen Cursus der Pathologie und Therapie des Ohres, verbunden mit Uebungen im Untersuchen des Gehörorgans hält Dr. *Bürkner* Montag und Donnerstag von 4—5 Uhr.

Gynaekologie wird Dr. *Hartwig* Montag, Dienstag, Donnerstag, Freitag von 3—4 Uhr vortragen.

Geburtshülflichen Operationscursus am Phantom hält Prof. *Schwartz* Mittwoch und Sonnabend um 8 Uhr.

Geburtshülflich-gynaekologische Klinik leitet Prof. *Schwartz* Mont., Dienst., Donnerst., Freit. um 8 Uhr.

Psychiatrische Klinik hält Prof. *Meyer* Montag und Donnerstag von 4—6 Uhr.

Forensische Psychiatrie, erläutert an Geisteskranken,

lehrt Prof. *Meyer* wöchentlich in zwei zu verabredenden Stunden.

Prof. Baum wird zu Anfang des Sommersemesters Vorlesungen ankündigen.

Die äusseren Krankheiten der Hausthiere und Beurtheilungslehre des Pferdes und Rindes trägt Prof. *Esser* wöchentlich fünf Mal von 7—8 Uhr vor.

Klinische Demonstrationen im Thierhospitale wird *Derselbe* in zu verabredenden Stunden halten.

Philosophie.

Geschichte der alten Philosophie: Prof. *Baumann*, Montag, Dienstag, Donnerstag, Freitag 5 Uhr.

Allgemeine Geschichte der Philosophie: Dr. *Ueberhorst*, 5 St., 5 Uhr.

Einleitung in das Studium der platonischen und aristotelischen Schriften: vgl. *Griech. und Lat. Sprache* S. 210.

Die Philosophie Schopenhauers: Dr. *Ueberhorst*, Mittw. 6 Uhr, unentgeltlich.

Logik: Prof. *Baumann*, Montag, Dienstag, Donnerstag, Freitag 8 Uhr.

Metaphysik: Prof. *Lotze*, 4 St., 10 Uhr.

Psychologie: Dr. *Müller*, 4 St., 12 Uhr.

Religionsphilosophie: Prof. *Bohtz*, Dienstag und Freitag, 4 Uhr.

Religionsphilosophie, Dr. *Rehnisch*, 4 St. 3 Uhr.

Praktische Philosophie: Prof. *Lotze*, 4 St., 4 Uhr.

Prof. *Baumann* wird in einer philosophischen Societät, Montag 6 Uhr, Abschnitte aus Kants Kritik der reinen Vernunft behandeln.

In der einen seiner philosophischen Societäten wird Prof. *Peipers* ausgewählte Abschnitte aus Aristoteles' Nikomachischer Ethik, Dienst. 6 Uhr, in der andern Kants Krisik der praktischen Vernunft, Freitag 6 Uhr, behandeln, beides öffentlich.

Geschichte der Erziehungslehre: Prof. *Krüger*, 2 St., 2 Uhr.

Die Uebungen des K. pädagogischen Seminars leitet Prof. *Sauppe*, Mont. und Dienst. 11 Uhr, öffentlich.

Mathematik und Astronomie.

Elementargeometrische Herleitung der wichtigsten Eigenschaften der Kegelschnitte: Prof. *Schwarz*, Mont. u. Donnerst., 4 Uhr, öffentlich.

Einleitung in die synthetische Geometrie: Prof. *Schwarz*, Mont. bis Freit., 9 Uhr.

Differential- und Integralrechnung: Prof. *Stern*, 5 St., 7 Uhr.

Grundzüge der Differentialgleichungen: Prof. *Enneper*, öffentlich.

Theorie der bestimmten Integrale: Prof. *Enneper*, Mont. bis Freit., 10 Uhr.

Variationsrechnung und ihre Anwendung auf Mechanik: Prof. Stern, 4 St., 8 Uhr.

Anwendungen der elliptischen Funktionen auf ausgewählte Aufgaben der Geometrie und der Mechanik: Prof. *Schwarz*, Mont. bis Freit., 11 Uhr.

Analytische Mechanik: Prof. *Schering*, Mont. Dienst. Donnerst. Freit., 9 Uhr.

Praktische Geometrie: Prof. *Ulrich*, 4 Tage, 5—7 Uhr.

Sphärische Astronomie: Prof. *Klinkerfues*, Montag, Dienstag, Mittwoch und Donnerstag, 12 Uhr.

Geometrische Optik und Mathematische Theorie des Magnetismus und der Elektricität: s. Naturwiss. S. 206.

Mathematische Colloquien: Prof. *Schwarz* privatissime und unentg., wie bisher, 1 St.

In dem mathematisch-physikalischen Seminar Prof. *Schwarz*: Ueber diejenigen Flächen, welche in jedem ihrer Punkte gleich grosse und entgegengesetzt gerichtete Hauptkrümmungsradien besitzen, Freitag 12 Uhr; Prof. *Schering*: Besondere Theile der analytischen Mechanik, Mittwoch 9 Uhr, Prof. *Stern*: über die Anwendung einiger Reihen auf die Zahlentheorie, Mittwoch 8 Uhr. Prof. *Klinkerfues* giebt einmal wöchentlich zu geeigneter Stunde Anleitung zu astronomischen Beobachtungen, alles öffentlich. — Vgl. Naturwissenschaften S. 206.

Naturwissenschaften.

Allgemeine Zoologie: Prof. *Ehlers*, Mont. bis Donnerst., 7 Uhr.

Specielle Zoologie, erster Theil: Prof. *Ehlers*, Freit. und Sonnabend, 7 Uhr.

Zootomischer Kurs: Prof. *Ehlers*, Dienst. u. Donnerst., 9–11 Uhr.

Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Arthropoden: Dr. *Ludwig*, 2 St.

Zoologische Uebungen: Prof. *Ehlers*, privatissime, wie bisher.

Allgemeine und specielle Botanik: Prof. *Grisebach*, 6 St., 8 Uhr. — Demonstrationen von Pflanzen des botanischen Gartens: *Derselbe*, Mittw., 11 Uhr, öffentlich. — Uebungen in der systematischen Botanik: *Derselbe*. Botanische Excursionen: *Derselbe*, in Verbindung mit Dr. *Drude*.

Uebungen im Bestimmen und Demonstriren der einheimischen Pflanzen: Prof. *Reinke*, Dienst., Mittw., Donnerst. u. Freit., 7 Uhr Morgens. — Mikroskopisch-botanischer Cursus: *Derselbe*, in vier näher zu bestimmenden Stunden. — Mikroskopisch-pharmaceutischer Cursus: *Derselbe*, Sonnab. 9—11 Uhr. — Mikroskopischer Cursus zur Untersuchung von Nahrungs- und Genussmitteln: *Derselbe*, Sonnab., 11—1 Uhr. — Botanische Excursionen veranstaltet *Derselbe*.

Flora von Deutschland, Phanerogamen: Dr. *Drude*, 5 St., 10 Uhr; dazu botanische Excursionen. — In seiner botanischen Societät wird er praktische Uebungen in der Pflanzen-Systematik und Morphologie anstellen, Dienstag und Freitag 6 Uhr.

Mineralogie: Prof. *Klein*, 5 St., 11 Uhr.

Krystallographie: Prof. *Klein*, 4 St., 4 Uhr.

Geognosie: Prof. *von Seebach*, 5 St., 8 Uhr, verbunden mit Excursionen.

Gesteinskunde: Dr. *Lang*, Dienst. u. Freitag, 5 Uhr, verbunden mit Uebungen und Excursionen.

Die gesteinsbildenden Mineralien: Dr. *Geinitz*, Mont. u. Donnerst., 10 Uhr (und 1 St. Übungen).

Geologie der Steinkohlen: Dr. *Geinitz*, Donnerstag 5 Uhr, unentgeltlich.

Mineralogische Uebungen: Prof. *Klein*, Sonnabend, 10—12 Uhr, öffentlich.

Krystallographische Uebungen: Prof. *Klein*, Mittw. 2—5 Uhr, *privatissime*, *aber* unentgeltlich.

Petrographische und palaeontologische Uebungen lei-

tet Prof. *von Seebach* privatissime, aber unentgeltlich, Mont. Dienst. Donnerst., 9—1 Uhr.

Petrographische Uebungen im geologischen Institute: Dr. *Geinitz*, unentgeltlich.

Experimentalphysik, erster Theil: Mechanik, Akustik und Optik: Prof. *Riecke*, Montag, Dienstag, Donnerstag und Freitag, 5 Uhr.

Einleitung in die mathematische Theorie des Magnetismus und der Elektricität: Dr. *Fromme*, Dienst. und Donnerst. 12 Uhr.

Geometrische und physische Optik: Prof. *Listing*, 4 St. um 12 Uhr.

Ueber Auge und Mikroskop: Prof. *Listing*, privatissime in 2 zu verabredenden Stunden.

Physikalisches Colloquium: Prof. *Listing*, Sonnabend 11—1 Uhr.

Repetitorium der Physik: Dr. *Fromme*, privatissime, in gewohnter Weise, Dienst. u. Donnerst. (später dreistündig), 7 Uhr Morgens.

Praktische Uebungen im Physikalischen Laboratorium leitet Prof. *Riecke*, in Gemeinschaft mit den Assistenten Dr. *Fromme* und Kand. *Niemöller*, Dienst., Donnerst., Freit. 2—4 Uhr und Sonnab. 9—1 Uhr.

In dem mathematisch-physikalischen Seminar leitet physikalische Uebungen Prof. *Listing*, Mittwoch 12 Uhr, und behandelt Prof. *Riecke* ausgewählte Kapitel der Experimentalphysik, Mittwoch 11 Uhr. — Vgl. Mathematik S. 204.

Allgemeine Chemie: Prof. *Hübner*, 6 St., 9 Uhr.

Allgemeine organische Chemie: Prof. *Hübner*, Montag bis Freitag 12 Uhr.

Organische Chemie, für Mediciner: Prof. *von Uslar*, in später zu bestimmenden Stunden.

Chemische Technologie: Dr. *Post*, 3 St.

Einzelne Theile der theoretischen Chemie: Dr. *Stromeyer*, privatissime.

Agriculturchemie (Pflanzenernährungslehre): Prof. *Tollens*, Mittw. Donnerst. Freit., 10 Uhr.

Uebersicht der sogenannten Kohlenhydrate: Prof. *Tollens*, einmal wöchentl., öffentlich.

Die Vorlesungen über Pharmacie und Pharmakognosie s. unter Medicin S. 200.

Die praktisch-chemischen Uebungen und wissen-

schaftlichen Arbeiten im akademischen Laboratorium leiten Prof. *Wöhler* und Prof. *Hübner* in Gemeinschaft mit den Assistenten Dr. *Iannasch*, Dr. *Post*, Dr. *Frerichs*, Dr. *Wiesinger*, Dr. *Polstorf*, Dr. *Brückner*.

Prof. *Boedeker* leitet die praktisch-chemischen Uebungen im physiologisch-chemischen Laboratorium täglich (ausser Sonnabend) 8—12 und 3—5 Uhr.

Die Uebungen im agrikulturchemischen Laboratorium leitet Prof. *Tollens* in Gemeinschaft mit dem Assistenten Dr. *Schmöger*, Montag bis Freitag, 8—12 und 2—4 Uhr.

Historische Wissenschaften.

Einleitung in das Studium der allgemeinen Erdkunde: Prof. *Wappäus*, Montag, Dienstag, Donnerstag und Freitag, 11 Uhr.

Länder- und Völkerkunde des Alterthums: Prof. *Nissen*, 4 St., 12 Uhr.

Grundzüge der antiken Chronologie: Prof. *Nissen*, Mittw., 12 Uhr, öffentlich.

Lateinische Palaeographie: Prof. *Steindorff*, 4 St., Mittw. und Sonnab. 10—12 Uhr.

Historische Propaedeutik: Dr. *Bernheim*, Dienst. Donnerst. Freit., 10 Uhr.

Geschichte der orientalischen Völker bis Darius: Dr. *Gilbert*, Dienst. Donnerst. Freit., 8 Uhr.

Deutsche Kaiserzeit bis zum Interregnum: Prof. *Weissäcker*, 4 St., 9 Uhr.

Allgemeine Geschichte in der Periode des Uebergangs vom Mittelalter zur neuern Zeit: Dr. *Höhlbaum*, 2 St., Dienst. u. Freitag.

Zeitalter Ludwigs XIV. und Friedrichs des Grossen, Prof. *Pauli*, 4 St., 5 Uhr.

Zeitalter der französischen Revolution: Prof. *Weissäcker*, 4 St., 4 Uhr.

Englische Verfassungsgeschichte: Prof. *Pauli*, 4 St., 3 Uhr.

Geschichte Italiens im Mittelalter: Dr. *Th. Wüstenfeld*, Montag, Dienstag, Donnerstag, Freitag, 10 Uhr, oder in anderen mit den Zuhörern zu vereinbarenden St,

Epochen der orientalischen Frage: Dr. *Höhlbaum*. Montag 6 Uhr, unentgeltlich.

Historische Uebungen leitet Prof. *Pauli* Mittwoch 6 Uhr, öffentlich.

Historische Uebungen leitet Prof. *Weizsäcker* Freitag 6 Uhr, öffentlich.

Historische Uebungen über Herodot leitet Prof. *Nissen* in einer noch zu bestimmenden Stunde, öffentlich.

Historische Uebungen leitet Prof. *Steindorff* Donnerst. 6 Uhr, öffentlich.

Historische Uebungen leitet Dr. *Bernheim*, Dienstag 6 Uhr, unentgeltlich.

Kirchengeschichte: s. unter Theologie S. 197.

Staatswissenschaft und Landwirthschaft.

Volkswirthschaftslehre (Nationaloekonomie): Prof. *Hanssen*, 5 St., 3 Uhr.

Oeffentliche Armenpflege: Prof. *Hanssen*, Sonnabend 10 Uhr, öffentlich.

Wirthschaftliche Gesetzgebung im Reiche: Dr. *Pierstorff*, Dienst. Donnerst. Freit. 5 Uhr.

Geschichte der sozialen Theorien: Dr. *Pierstorff*, 1 St., unentgeltlich.

Bevölkerungs- und Moralstatistik (mit besonderer Berücksichtigung der Controverse über das Verhältniss der Ergebnisse der letzteren zur Willensfreiheit): Dr. *Rehnisch*, Mittw. und Sonnab. 12 Uhr, unentgeltlich.

Volkswirthschaftliche Uebungen: Prof. *Soetbeer*, privatissime, aber unentgeltlich, in später zu bestimmenden St.

Einleitung in das landwirthschaftliche Studium: Prof. *Drechsler*, in noch zu bestimmenden Stunden.

Ackerbaulehre, specieller Theil: *Derselbe*, 4 St., 12 Uhr.

Die Theorie der Organisation der Landgüter: Prof. *Griepenkerl*, Dienstag, Donnerstag, Freitag, 5 Uhr.

Die landwirthschaftliche Thierproductionslehre (Lehre von den Nutzungen, Racen, der Züchtung, Ernährung und Pflege des Pferdes, Rindes, Schafes und Schweines): *Derselbe*, Mont., Dienst., Donnerst., Freit., 8 Uhr.

Im Anschluss an diese Vorlesungen werden Exkursionen nach benachbarten Landgütern und Fabriken veranstaltet werden.

Die Lehre von der Futterverwerthung: Prof. *Henneberg*, Mont., Dienst., 11 Uhr.

Uebungen in Futterberechnungen: Prof. *Henneberg*, Mittw., 11 Uhr öffentlich.

Allgemeine und specielle Züchtungslehre und Racenkunde, mit besonderer Berücksichtigung der Controverse von Nathusius-Settegast (unter Ausschluss der Ernährungslehre): Dr. *Fesca*, Mittw. und Donnerst. 10 Uhr.
Landwirthschaftliches Practicum (1. Uebungen im landwirthschaftlichen Laboratorium, Freit. 2—6 Uhr, Sonnab. 9–1 Uhr; 2. Uebungen in landwirthschaftlichen Berechnungen, Mont. u. Donnerst. 6 Uhr): Prof. *Drechsler*.
Excursionen auf benachbarte Güter: Prof. *Drechsler*.
Krankheiten der Hausthiere: s. Medicin S. 203.
Agrikulturchemie, Agrikulturchemisches Praktikum: s. Naturwiss. S. 206.

Literärgeschichte.

Geschichte der epischen Poesie bei den Griechen: Prof. *Dilthey*, 4 St., 8 Uhr.
Geschichte der deutschen Dichtung vom Anfang des 17. Jahrhunderts: Dr. *Tittmann*, 5 St., 10 Uhr.
Geschichte der deutschen Nationalliteratur von Lessings Zeit bis zur Gegenwart: Prof. *Bohtz*, Montag, Dienstag, Donnerstag, 11 Uhr.
Ueber Lessings Leben und Schriften: Prof. *Goedeke*, Mittw. 5 Uhr, öffentlich.
Geschichte der Philosophie: vgl. Philosophie S. 203.

Alterthumskunde.

Geschichte der bildenden Künste bei den Griechen und Römern: Prof. *Wieseler*, Mont. Dienst. Donnerst., 10 Uhr.
Umriss der griechischen Münzkunde für Philologen und Historiker: Prof. *Wieseler*, Freit. u. Sonnabend, 10 Uhr.
Im K. archäologischen Seminar wird Prof. *Wieseler* öffentlich ausgewählte Kunstwerke zur Erläuterung vorlegen, Sonnabend, 12 Uhr.
Die Abhandlungen der Mitglieder wird *Derselbe* privatissime beurtheilen, wie bisher.

Vergleichende Sprachlehre.

Die Uebungen der Sprachvergleichenden Societät leitet Prof. *Fick*, Mittwoch 6 Uhr.
Griechische Dialekte und Nominalkomposition der griech. Sprache vgl. *Griech. und lat. Sprache* S. 210.

Orientalische Sprachen.

Die Vorlesungen über das A. Testament s. unter Theologie S. 197.

Arabische Grammatik: Prof. *Wüstenfeld*, privatissime.

Arabische Schriftsteller lässt Prof. *de Lagarde* erklären, in noch zu bestimmenden Stunden, öffentlich.

Unterricht in der Syrischen Sprache: Prof. *Bertheau*, Dienst. und Freit., 2 Uhr.

Grammatik der Sanskritsprache: Prof. *Benfey*, Mont. Dienst. Donnerst. 5 Uhr.

Interpretation seiner Sanskrit-Chrestomathie und vedischer Lieder: Prof. *Benfey*, Mittw. und Freit. 5 Uhr und Donnerst. 6 Uhr.

Erklärung von Yâskas Niruktam, Dr. *Bezzenberger* 2 St.

Griechische und lateinische Sprache.

Geschichte der epischen Poesie bei den Griechen vgl. *Literärgeschichte* S. 209.

Vergleichende Uebersicht der griechischen Dialekte Prof. *Fick*, 4 St., 10 Uhr.

Ueber Nominalkomposition und Bildung der Eigennamen in der griechischen Sprache: Prof. *Fick*, 2 St. 10 Uhr, öffentlich.

Herodot: vgl. *Historische Wissenschaften* S. 207.

Platons Gastmahl: Prof. *Sauppe*, Montag, Dienstag Donnerstag, Freitag, 9 Uhr.

Einleitung in das Studium der platonischen und aristotelischen Schriften: Prof. *Peipers*, Mont. Dienst Donnerst. 8 Uhr.

Aristoteles Nikomach. Ethik: vgl. *Philosophie* S. 203

Lateinische Grammatik: Prof. *Sauppe*, Mont. Dienst Donnerst. Freit., 7 Uhr Morgens.

Tacitus Historien: Prof. *von Leutsch*, 4 St., 10 Uhr

Lateinische Paläographie: vgl. *Histor. Wissensch.* S. 10

Im K. philologischen Seminar leitet die schriftlichen Arbeiten und Disputationen Prof. *Sauppe*, Mittwoch 1[illegible] Uhr, lässt Musäos' Gedicht von Hero und Leander erklären Prof. *Dilthey*, Montag und Dienstag, 11 Uhr lässt das 4. Buch von Vergils Georgica Prof. *von Leutsch* erklären, Donnerstag und Freitag, 11 Uhr, alles öffentlich

Im philologischen Proseminar leiten die schriftlichen Arbeiten und Disputationen die Proff. von Leutsch

Sauppe und *Dilthey*, Mittwoch 9 und 10 und 2 Uhr; lässt das zweite Buch von Vergils Georgica Prof. *von Leutsch* Mittwoch 10 Uhr und den homerischen Hymnus auf Hermes Prof. *Dilthey* Mittwoch 9 Uhr erklären, alles öffentlich.

Deutsche Sprache.

Historische Grammatik der deutschen Sprache: Prof. *Wilh. Müller*, 5 St., 3 Uhr.

Den Parzivâl von Wolfram von Eschenbach erklärt Prof. *Wilh. Müller*, Mont. bis Donnerst., 10 Uhr.

Altdeutsche Metrik: Dr. *Wilken*, Mittwoch und Sonnabend, 11 Uhr.

Angelsächsische Grammatik und Lektüre des Beóvulf: Dr. *Wilken*, Mont. Dienst. Donnerst., 11 Uhr.

Die Uebungen der deutschen Gesellschaft leitet Prof. *Wilh. Müller*.

Althochdeutsche Uebungen: Dr. *Wilken*, einmal wöch., unentgeltlich.

Geschichte der deutschen Literatur: vgl. Literärgeschichte S. 209.

Neuere Sprachen.

Corneille's Cid wird Prof. *Th. Müller* in französischer Sprache erklären, mit Vergleichung des spanischen Originals, las mocedades del Cid von Guillen de Castro, Montag und Donnerstag 4 Uhr.

Uebungen in der französischen und englischen Sprache veranstaltet *Derselbe*, die ersteren Montag, Dienstag und Mittwoch, 12 Uhr, die letzteren Donnerstag, Freitag und Sonnabend, 12 Uhr.

Oeffentlich wird *Derselbe* in der romanischen Societät die Anfangsgründe der spanischen Sprache lehren, Freitag 4 Uhr.

Schöne Künste. — Fertigkeiten.

Unterricht im Zeichnen wie im Malen ertheilt, mit besonderer Rücksicht auf naturhistorische und anatomische Gegenstände, Zeichenlehrer *Peters*.

Geschichte *der modernen* Musik: Prof. Krüger, *4 St., 12 Uhr.*

Harmonie- und Kompositionslehre, verbunden m praktischen Uebungen: Musikdirector *Hille*, in passen den Stunden.

Zur Theilnahme an den Uebungen der Singak demie und des Orchesterspielvereins ladet *Derselbe* ei

Reitunterricht ertheilt in der K. Universitäts-Rei bahn der Univ.-Stallmeister *Schweppe*, Montag, Diensta Donnerstag, Freitag, Sonnabend Morgens von 7—11 u Nachm. (ausser Sonnabend) von 4—5 Uhr.

Fechtkunst lehrt der Universitätsfechtmeister *Grün klee*, Tanzkunst der Universitätstanzmeister *Höltzke*.

Oeffentliche Sammlungen.

Die *Universitätsbibliothek* ist geöffnet Montag, Dienstag Donnerstag und Freitag von 2 bis 3, Mittwoch und Sonn abend von 2 bis 4 Uhr. Zur Ansicht auf der Bibliothek erhält man jedes Werk, das man in gesetzlicher Weise verlangt; verliehen werden Bücher nach Abgabe eine Semesterkarte mit der Bürgschaft eines Professors.

Das *zoologische* und *ethnographische Museum* ist Diens tag und Freitag von 3—5 Uhr geöffnet.

Die *Gemäldesammlung* ist Donnerstag von 12—1 Uh geöffnet.

Der *botanische Garten* ist, die Sonn- und Festtag ausgenommen, täglich von 5—7 Uhr geöffnet.

Ueber den Besuch und die Benutzung der *theologi schen Seminarbibliothek*, des *Theatrum anatomicum*, de *physiologischen Instituts*, der *pathologischen Sammlung* der *Sammlung von Maschinen und Modellen*, des *zool gischen* und *ethnographischen Museums*, des *botanische Gartens*, der *Sternwarte*, des *physikalischen Cabinet* der *mineralogischen* und der *geognostisch-paläontologische Sammlung*, der *chemischen Laboratorien*, des *archäologi schen Museums*, der *Gemäldesammlung*, der *Bibliothe des k. philologischen Seminars*, des *diplomatischen Appa rats*, der *Sammlungen des landwirthschaftlichen Institu* bestimmen besondere Reglements das Nähere.

Bei dem Logiscommissär, Pedell *Bartels* (Weenderst. 82 können die, welche Wohnungen suchen, sowohl übe die Preise, als andere Umstände Auskunft erhalten und auch im voraus Bestellungen machen.

Nachrichten
von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.

13. März. | № 6. | 1878.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften.

Sitzung vom 2. März.

Henle, Zur vergleichenden Anatomie der Krystalllinse.
Benfey, Einige Derivate des Indogermanischen Verbums *snbh = sanskritisch *nabh*.
de Lagarde, Erklärung chaldäischer Wörter. (Erscheint in den Abhandlungen.)
Ludwig, Die Bursae der Ophiuriden und deren Homologen bei den Pentremiten. (Vorgelegt von Ehlers.)

Zur vergleichenden Anatomie der Krystalllinse.

Von

J. Henle.

Zu den manchfaltigen verwandtschaftlichen Beziehungen, welche zwischen den Classen der Vögel und Reptilien bestehen, gehört auch die Aehnlichkeit im Bau der Krystalllinse. Characteristisch für das Vogelauge ist der Ring oder Ringwulst, der den Aequator der Linse umgiebt, bestehend aus Zellen, welche gegen die Oberfläche der eigentlichen, aus meridionalen Fasern

zusammengesetzten Linse in senkrechter Richtung verlängert und zu prismatischen Fasern ausgezogen sind, die größte Länge am Aequator erreichen und von da gegen den vorderen und hinteren Pol der Linse allmählig kürzer werden, um nach vorn in das innere Epithel der Kapsel, nach hinten in die meridionalen Fasern überzugehn.

H. Müller entdeckte eine dem Ringwulst der Vogellinse vollkommen ähnliche Bildung im Auge des Chamäleon und der Eidechse; ich kann hinzufügen, daß die Blindschleiche sich durch die Structur ihrer Linse als ächter Saurier erweist. Den Schlangen und Schildkröten sprach H. Müller den Ringwulst ab. Beide Angaben bedürfen einer Berichtigung. Den Schildkröten — ich untersuchte die Augen der Testudo graeca und einer großen Chelonia — fehlt der Ringwust nicht; er ist nur verhältnißmäßig schmal, noch schmaler, als bei den Nacht-Raubvögeln. Die größte Breite desselben betrug an einer Schildkrötenlinse von 6 mm Aequatorial-Durchmesser 0,07 mm. Was aber die Schlangen betrifft, von denen mir freilich nur eine Art, die Natter, aber in vielen Exemplaren zu Gebote stand, so besitzen sie die zu prismatischen Stäbchen verlängerten Epithelzellen, wie die Vögel und Saurier, aber an einer anderen Stelle, wo sie nicht dazu dienen, den Aequatorialdurchmesser, sondern vielmehr die Axe der Linse zu vergrößern, demnach auch die Bedeutung eines die Linse umfassenden Rings verlieren und in physiologischer Hinsicht noch räthselhafter erscheinen, als die Fasern des Ringwulstes der Vögel. Sie erreichen das Maximum ihrer Länge, 0,1 mm in einer fast kugligen Linse von 2 mm Durchm., am vordern Pol der Linse, nehmen von da an

nach allen Seiten gleichmäßig an Länge ab und sind noch vor dem Aequator auf die Mächtigkeit gewöhnlicher Pflasterepithelzellen reducirt.

Während demnach die zu Fasern ausgewachsenen Epithelzellen der Vögel, Saurier und Schildkröten einen gegen beide Ränder zugeschärften Ring darstellen, gleichen die entsprechenden Fasern der Schlangen in ihrer Gesammtheit einer auf die Vorderfläche der Linse aufgesetzten, gewölbten Platte mit zugeschärftem kreisförmigen Rande.

Die Bursae der Ophiuren und deren Homologon bei den Pentremiten.

Von

Dr. Hubert Ludwig.
(Vorgelegt von Ehlers.)

Bereits in meinen Beiträgen zur Anatomie der Asteriden (Morpholog. Studien an Echinodermen p. 198) habe ich darauf hingewiesen, daß die herkömmliche Auffassung der Genitalspalten der Ophiuren eine irrthümliche ist. Die weitere Verfolgung dieses Gegenstandes hat nun zu Ergebnissen geführt, welche, da die Veröffentlichung meiner ausführlichen Abhandlung über die Anatomie der Ophiuren wohl erst gegen Ende dieses Jahres wird stattfinden können, einer vorläufigen Mittheilung an dieser Stelle nicht unwerth erscheinen dürften.

Bekanntlich wird allgemein behauptet, daß die Genitalprodukte bei den Ophiuren in die Leibeshöhle entleert werden und von hier aus durch die sog. Genitalspalten nach außen gelangen; letztere sollen direct in die Leibeshöhle

führen und außer zur Ausfuhr der Genitalprodukte auch noch zur Einfuhr von Seewasser in die Leibeshöhle dienen. Von diesen Behauptungen ist nur das Eine richtig, daß Eier und Samen durch die Genitalspalten ins Freie gelangen; alles Uebrige ist irrthümlich, insbesondere werden weden die Geschlechtsproducte in die Leibeshöhle entleert noch münden die Genitalspalten in die letztere.

An den Rand einer jeden Genitalspalte setzt sich ein häutiger Sack an, welcher in die Leibeshöhle eindringt und in derselben blindgeschlossen endigt. Die Wand des Sackes ist im Allgemeinen sehr dünn und leicht zerreißlich. An den Rändern der Genitalspalten nimmt sie allmälig die Beschaffenheit der äußeren Haut an; bei einigen Arten, so insbesondere bei den Arten der Gattung Ophioglypha setzen sich die Kalktafeln der äußeren Haut an dem der Genitalspange gegenüberliegenden Rande der Genitalspalte mit einer Tafelreihe in die Wand des Sackes hinein fort; bei anderen Arten besitzt die Wand des Sackes mehr oder minder zahlreiche platte Kalkkörper z. B. bei Ophiocoma scolopendrina und Ophioderma longicauda. Der Sack ist demnach als eine Einstülpung des äußeren Integumentes zu betrachten. Gegen die Leibeshöhle hin zieht sich der Sack oder die Bursa, wie wir ihn einstweilen mit einem möglichst indifferenten Namen nennen wollen, in mehrere Zipfel aus, von welchen einer sich über die Kalkstücke des Peristoms hinüberlegt, bis dicht an das Mundstück des Darmes herantritt und bei keiner der von mir bis jetzt untersuchten[1])

1) Es sind dies: Ophiologlypha Sarsii u. O. albida, *Ophiocoma* scolopendrina u. O. nigra, Ophiomyxa pen*tagona*, Ophiopholis bellis, Ophiothrix fragilis, Amphiura *filiformis*, Ophioderma longicauda.

en fehlt. Die übrigen Zipfel scheinen sich
ı Zahl, Form und Lagerung bei den ver-
edenen Arten und vielleicht selbst bei den ver-
edenen Individuen mehr oder weniger un-
ch zu verhalten. Bei der Gattung Ophioglypha
ıur ein weiterer Zipfel der Bursa vorhanden,
her sich, was ich bei keiner der übrigen
rsuchten Gattungen beobachtete, auf die
ıalseite des Darmsackes hinüberschlägt. Be-
ich der Gattung Ophioderma möge erwähnt
, daß die äußere Vermehrung der Genital-
en auf vier in jedem Interradius nicht von
r entsprechenden Vermehrung der Bursae
eitet ist; je zwei hintereinander gelegene
ten führen in dieselbe Bursa und sind auf
einzige in der Mitte überbrückte Spalte zu-
zuführen.

Die einzelnen Genitalschläuche verbinden
mit einem sehr kurzen Ausführungsgange
der Wand der Bursa und münden in die
ere mit kleinen doch schon mit der Loupe
rnehmbaren Poren. Jeder einzelne Genital-
ıuch besitzt seinen eigenen Porus. Sämmt-
Poren liegen (ich beziehe mich hier zu-
ıst auf die Gattung Ophioglypha) in einer
Rande der Genitalspalte im Allgemeinen
llel verlaufenden Linie. Da die letztere dem
le der Genitalspalte zugleich sehr nahe liegt,
leibt in Folge dessen (und das gilt auch von
übrigen untersuchten Arten) die Wand der
a in ihrer größten Ausdehnung und be-
ers an ihren blinden Endzipfeln stets frei
Genitalschläuchen. Das deutet schon darauf
daß die Bursa nicht nur eine Genitaltasche
sa genitalis wie ich sie früher nannte) ist,
ern daß sie auch noch eine andere Bedeu-
haben muß. Dies wird noch wahrschein-

licher durch die Thatsache, daß die Bursa m ihren Zipfeln schon ausgebildet ist, bevor d: Genitalprodukte zu reifen beginnen. Daß ab auch nicht etwa nur die Bildung eines Brutraum hier vorliegt, geht daraus hervor, daß die Burs bei den männlichen Thieren ganz ebenso ausge bildet sind wie bei den weiblichen; bei de: lebendiggebärenden Arten scheint die Bursa aller dings die Funktion eines Brutraumes zu über nehmen. Wenn ich eine Vermuthung über di Function der Bursae der Ophiuren aussprechе soll, so ist es die, daß wir in ihnen die bishe nicht bekannten Respirationsorgane dieser Thier vor uns haben; ich bin mir dabei aber wol bewußt, daß es zur vollen Sicherung dieser Ar sicht noch der Beobachtung am lebenden Thie bedarf. Von den sogen. Kiemenbläschen de Asterien unterscheiden sie sich wesentlich da durch, daß jene verdünnte Parthien der Körpe wand darstellen, welche nach außen ausgestül sind, während die Bursae nach innen eingestülpt verdünnte Parthien der Körperwand sind, sowi ferner dadurch, daß sie nur in bestimmter Ar zahl und an ganz bestimmten Körperstellen vo kommen. Für die Ausdeutung der Bursae a Respirationsorgane wird es bei Untersuchung de lebenden Thiere von besonderer Wichtigkeit sei festzustellen, ob eine Erneuerung des Wassers i denselben durch Wimperbewegung und Contrak tionen der Wand stattfinde, für letzteres sprich das Vorhandensein von Muskelfasern in de Wand der Bursa. Die Verbindung der Genita schläuche mit dem Randtheile der Bursalwan betrachte ich als eine secundäre Erscheinun Aus diesem Grunde möchte ich auch die Bezeich *nung* »Genitalspalte« durch »Bursalspalte« er *setzen.*

Sehen wir uns nun nach morphologisch den Bursae der Ophiuren entsprechenden Gebilden bei anderen Echinodermen um, so finden wir nirgends bei den lebenden Formen etwas Aehnliches, wohl aber bei fossilen und zwar merkwürdigerweise bei jener räthselhaften Gruppe der Pentremiten. Rofe und Billings haben gezeigt, daß die sogen. Genitalröhren der Pentremiten jederseits von jedem Ambulacrafeld ein einheitliches Organ darstellen, welches mit seiner inneren blindgeschlossenen und in verschieden zahlreiche Längsfalten gelegten Seite in die Eingeweidehöhle hineinragt, nach außen aber durch eine Reihe hintereinander gelegener Poren ausmündet [1]). Am geringsten ist die Zahl dieser äußeren Oeffnungen bei Pentremites caryophyllatus, bei welchem jederseits von jedem Ambulacrum nur vier schlitzförmige Spalten sich finden, welche in ihrer Lagerung die größte Uebereinstimmung mit den sog. Genitalspalten der Ophiuriden zeigen, bei welchen ja auch eine Vermehrung der Spalten auf je zwei bei der Gattung Ophioderma vorkommt. Billings nennt das gefaltete Organ, indem er es als ein Respirationsorgan in Anspruch nimmt, »Hydrospire«. Auf die weitere Zurückführung der Hydrospire der Blastoideen auf die »pectinates rhombs« der Cystideen, welche Billings gleichfalls als Respirationsorgane betrachtet, einzugehen würde hier zu weit führen; ich werde in meiner Ab-

1) John Rofe, Notes on some Echinodermata from the Mountain-Limestone etc. Geol. Mag. Vol. II. London 1865. p. 249. Pl. VIII. E. Billings, Notes on the structure of the Crinoidea, Cystidea and Blastoidea. Americ. Journ. of Science and Arts by Silliman and Dana. 2. Ser. Vol. *48, 49, 50.* *New* Haven 1869—1870.

handlung diese Verhältnisse eingehend zu erörtern suchen. Hier möchte ich nur darauf hinweisen, daß ich in den Bursae der Ophiuriden das Homologon der »Hydrospiren« der Blastoideen glaubte gefunden zu haben, ein Fund, der mir für die Erkenntniß der verwandtschaftlichen Beziehungen der Echinodermen untereinander von sehr hoher Bedeutung zu sein scheint.

Göttingen, 2. März 1878.

Berichtigung:

Seite 173 Zeite 13 φᾶσι statt φάσι.

Bei der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften eingegangene Druckschriften.

(Fortsetzung.)

R. Wolf, Mémoire sur la période commune à la fréquence des taches solaires et à la variation de la déclinaison magnétique. 4.

V. Rosen, Manuscrits Arabes. St. Petersbourg. 1877.

Dorn, Monnaies des Khalifes etc. St. Petersbourg. 1877.

H. C. Russel, Climate of New South Wales. Sidney 1877.

Ch. Robinson, The progress and resources of N. S. Wales. Sidn. 1877.

Journal and Proceedings of the R. Soc. of N. S. Wales. Vol. X.

Report of the Council of education upon the condition of the public Schools for 1876. Sidney 1877.

(Fortsetzung folgt).

Nachrichten

von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.

15. Mai. № 7. 1878.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften.

Sitzung am 4. Mai.

Grisebach, Die systematische Stellung von Sclerophylax und Cortesia.

Pauli, Drei volkswirthschaftliche Denkschriften aus der Zeit Heinrichs VIII. von England, zum ersten Mal herausgeben von R. Pauli. (Erscheint in den Abhandlungen.)

Stern, Beiträge zur Theorie der Bernoulli'schen und Eulers'schen Zahlen. (Erscheint in den Abhandlungen.)

Wüstenfeld, Coptisch-Arabische Handschriften der Königl. Universitäts-Bibliothek.

Marmé, Beobachtungen zur Pharmacologie des Salicins.

v. Brunn, Ueber die Vena azygos. (Vorgelegt von Henle.)

Bezzenberger, Ueber einige avestische Wörter und Formen. (Vorgelegt von Benfey.)

Die systematische Stellung von Sclerophylax und Cortesia.

Von

A. Grisebach.

Die in meiner Abhandlung über die beiden ersten Pflanzensammlungen des Professor Lorentz

beschriebene und abgebildete Gattung Sterrhymenia hat sich nach einer brieflichen und später veröffentlichten Mittheilung Bentham's durch Vergleichung von Originalexemplaren als identisch mit Sclerophylax Mrs. herausgestellt. Da die Ergebnisse systematischer Vergleichung theils von der Beschaffenheit des Materials, theils von der Zuverlässigkeit und Vollständigkeit der in der Literatur niedergelegten Beobachtungen bedingt sind, so war es in diesem Falle nicht zulässig gewesen, auf die Identität beider Pflanzen schließen zu dürfen. Denn Miers hatte von seiner Gattung Sclerophylax eine in mehrfachen und wichtigen Beziehungen irrthümliche Charakteristik entworfen: die Corolla regularis bezeichnete er als »subbilabiata«, das Ovarium septo superne inter ovula desinente incomplete biloculare als vollständig zweifächerig und den geraden axilen Embryo als »incurvatus». Dennoch würde ich wahrscheinlich seine Beschreibung als irrig erkannt haben, wenn mir damals schon seine Abbildungen von Sclerophylax (Miers, Illustrations, l. t. 25. 26.) zugänglich gewesen wären, welche den Habitus wiedergeben und aus den analytischen Einzelnheiten auf die Uebereinstimmung mit Sterrhymenia schließen lassen. Allein von den beiden Kupferwerken des Verfassers besaß unsere Bibliothek nur die Contributions to Botany und hat die Illustrations of South-American plants erst kürzlich erworben.

Ueber die systematische Stellung von Sclerophylax sind die Ansichten getheilt, eine nähere Verwandtschaft der Gattung mit bekanntern Typen ist bisher überhaupt nicht nachgewiesen. Miers verglich sie, zugleich entferntere Beziehungen berührend, namentlich mit den Solaneen und Borragineen und erhob sie sodann zu einer be-

rn Familie, seinen Sclerophylaceen, wodurch
Frage eben als eine ungelöste bezeichnet
Bentham und Hooker stellen Sclerophylax
in zweifelhaftes Glied der Solaneen an das
dieser Familie und bemerken, daß die Gatzwar durch die nur mit einem einzigen Ei
statteten Abschnitte des Ovarium sehr anosei, aber doch mit keiner andern Gruppe
r, als mit den Solaneen übereinstimme
plant. 2. p. 913). Sie würden vielleicht
's geurtheilt haben, wenn ihnen die Unvollligkeit der Scheidewand des Ovariums bet gewesen wäre, worin abgesehen von andern
kteren die entschiedenste Abweichung von
Typus der Solaneen besteht. Höchstens
te man von der mit eigenthümlicher Sproßng verbundenen Gemination der Blätter
Verwandtschaft mit dieser Familie ableiten,
in dieser Beziehung stimmt unter den
gineen Asperugo mit vielen Solaneen über-
Mit dieser Gattung hat bereits Agardh
ophylax verglichen, und glaubt, jedoch ohne
e Beobachtungen zu besitzen, den Typus
Boragineen darin zu erkennen (Theoria
natis, p. 194), wobei er ein Hauptgewicht
f legt, daß bei diesen und den Hydroeen die Eier epitrop seien, die er in den
en andern sympetalischen Familien, und
ntlich auch bei den Solaneen, apotrop gen hatte.

Als ich nach meiner Untersuchung aus
n Gründen zu einem ähnlichen Ergebniß,
gardh, gelangt war und Sterrhymenia den
ophylleen anreihte (Pl. Lorentzianae, p.
33), bemerkte ich zugleich, daß zwischen
und den Boragineen keine scharfe Grenze
nden sei und daß nur der axile, von flei-

schigem Albumen umschlossene Embryo mich veranlasse, die Gattung den erstern anzuschließen. Damals war mir die als Boraginee aus der Gruppe der Ehretieen allgemein anerkannte und mit Sclerophylax in denselben Gegenden Argentiniens einheimische Gattung Cortesia noch nicht vorgekommen, die erst späterhin von Professor Hieronymus in der Gegend von Cordoba aufgefunden wurde und deren bis jetzt nicht richtig verstandener Bau auf die Stellung von Sclerophylax ein unerwartetes Licht wirft.

Miers hat auch von Cortesia eine ausführliche Analyse veröffentlicht und Cavanilles' ältere Darstellung zu vervollständigen gesucht (Contributions, 2. p. 215. tab. 83 B.), aber die merkwürdigste Eigenthümlichkeit der Gattung, die von ihm zuerst bemerkt wurde, morphologisch nicht zu deuten gewußt. Diese besteht darin, daß Miers innerhalb des Organs, welches bisher als Kelch galt, und außerhalb der Corolla blattartige Gebilde fand, die aus einem zarten, fadenförmigen Unguis in einen rhombisch gestalteten, zugespitzten Laminartheil auslaufen, und die er als Appendices bezeichnet, ohne ihre Lage und Bedeutung näher festzustellen. Bentham und Hooker haben diese Organe, die auch auf Miers' Steintafel ungenau gezeichnet sind (Fig. 4), nicht aufzufinden vermocht und sprechen den Zweifel aus, ob es nicht monströse Bildungen gewesen sein möchten (Gen. plant. 2, p. 841): aber dieser Einwurf ist unbegründet und rührt nur daher, daß sie frühzeitig entfernt werden und an der aufgebrochenen Blüthe bereits verschwunden sind. Glücklicher Weise fanden sich an den von Hieronymus mir mitgetheilten Exemplaren zwei Blüthenknospen, an denen die zweifelhaft gebliebenen Appendices

selbständige Kelchorgane von ungewöhnlicher
rm unmittelbar unter der Corolle am Torus
'estigt sich zeigten, während ihre behaarten
minartheile über der Knospe imbrikativ ver-
ıränkt sind, so daß, wenn die Corolle sich
rch ihr Wachsthum verlängert, diese Knospen-
ıke einen Druck erfährt, der vermuthlich die
ranlassung ist, daß die zarten Ungues von
'em Insertionspunkt oder auch in ihrer Con-
uität abreißen und somit das ganze Gebilde
hr oder weniger vollständig abgeworfen wird.
ebei ist, um die Homologie desselben mit
em Kelche vollends zu begründen, noch be-
ıders erwähnenswerth, daß ich in beiden
ıospen die Zahl dieser Organe den Abschnitten
· Corolle entsprechend fand; die Angabe bei
ers, daß 5 bis 10 Appendices vorkommen
len, von denen einige rudimentär blieben,
d hiedurch also nicht bestätigt und möchte
lurch zu erklären sein, daß die Reste von
gerissenen Ungues leicht mit den Haaren des
Blüthe umschließenden Organs verwechselt
rden können. Dieses röhrenförmige Organ,
ı ungewöhnlich fester Textur und innen mit
liegenden Borsten bekleidet, bisher als Kelch
leutet, würde, wenn die Appendices getrennte
lchblätter sind, als eine Involucralbildung be-
chtet werden können, welche nach dem Ver-
t des Kelchs die Funktionen desselben auch
h bei der Fruchtreife übernimmt. Diese
ffassung wird dadurch unterstützt, daß zwi-
en demselben und der Blüthe ein kurzes
ernodium sich findet, welches nach oben durch
ı wirklichen Kelch und die Corolle abge-
lossen ist und von Miers bereits ungenau als
pophorum aufgefaßt wurde (»Ovarium tur-
ato-stipitatum«), indem er nicht bemerkte,

daß dasselbe unterhalb der ganzen Blüthe liegt. Außerdem ist auch die Zahl der Glieder, aus denen das Involucrum zusammengesetzt ist und die an dessen Spitze sich zu kleinen Zähnen absondern, gegen die Ansicht, daß es ein äußerer Kelch sei, von Bedeutung. Miers giebt die Anzahl dieser Zähne zu 10 bis 15 an: auch ich fand sie schwankend, aber an der Mehrzahl der Blüthen nur 7 oder 8 und nur in einem Falle 10. Betrachtet man die Zahl 8 als die typische, so würde diese den am Blüthenstiel zu 2 oder 4 genäherten oder sogar opponirten Blättern entsprechen, wogegen die Alternanz mit den fünfgliedrigen Blüthenwirteln ausgeschlossen ist. Nach diesen Erörterungen würde der Charakter von Cortesia sich bedeutend weiter von den übrigen Ehretieen entfernen, als bisher angenommen wurde, aber dabei ist zu erinnern, daß auch die mit Cordia verwandten Gattungen dem Typus der Boragineen gegenüber in der verschiedenartigen Bildung des auswachsenden Kelchs anomal sind und daß sowohl Patagonula, wie Saccellium, gleich Cortesia und Sclerophylax, in den nordwestlichen Provinzen Argentiniens einheimisch sind.

Cortesia Cav. (char. reform.)

Calyx 5phyllus, inaequalis, unguibus tenuissime filiformibus apice in limbos rhombeocuspidatos supra corollam nascentem imbricativos dilatatis eaque crescente deciduis, involucello tubuloso duro intus strigoso apice plicato 8 (7—»15«)denticulato internodio brevi turbinato a flore remoto circa drupam persistente cinctus. Corolla regularis, infundibuliformis, limbo 5partito imbricativo. Stamina 5, inaequalia, exserta, versus medium tubum corollae *inserta*, filamentis aestivatione curvato-inflexis

basi in nodulum incrassatis, 2—3 longioribus, antheris incumbentibus bilocularibus, loculis distinctis rima profunde sulcatis. Ovarium superum, subglobosum, biloculare, loculis semisepto divisis biovulatis, ovulis ex apice loculi pendulis. Stylus terminalis, crassiusculus, ad $^{1}/_{8}$ bifidus et incurvatus, ramis inflexis apice in stigma patelliforme pallidum dilatatis. Drupa involucello campanulato semiinclusa, »dipyrena, pyrenis bilocularibus dispermis. Semina oblongo-linearia, exalbuminosa (sec. icon.), radicula brevi supera«.

Wenn schon die Vergleichung der Vegetationsorgane, der Sproßbildungen und der Inflorescenz eine Verwandtschaft von Cortesia und Sclerophylax nicht verkennen läßt, so geht dies mit größerer Entschiedenheit aus der folgenden Zusammenstellung ihrer Blüthencharaktere hervor, denen ich die Verschiedenheiten ihres Baus abgesondert anreihe:

Cortesia.		Sclerophylax.	
Calyx inaequalis	caducus, involucello tubuloso cinctus.	Calyx bilabiatus	persistens, nudus.
Corolla regularis, limbo imbricativo 5partito.	infundibuliformis,	Corolla regularis, dentibus 5 imbricativis.	tubuloso-clavata.
Stamina 5, inaequalia, aestivatione inflexa, tubo corollae versus medium inserta,	exserta.	Stamina 5, inaequalia, aestivatione incurva, tubo corollae inferne inserta	inclusa.
Antherarum loculi distincti, ovoidei, rima profunda sulcati.		Antherarum loculi distincti, ovoidei, rima dehiscentes.	
Ovarium superum	biloculare.	Ovarium superum	incomplete biloculare.

Cortesia.		Sclerophylax.	
Stylus terminalis, incurvatus	bifidus, stigmatibus patelliformibus	Stylus terminalis, incurvatus	simplex, stigmate obtuso.
Ovula ex apice ovarii pendula	4.	Ovula ex apice ovarii pendula	2.
Fructus involucello indurato semiinclusus	drupaceus, »bilocularis, tetraspermus«.	Fructus calyce indurato inclusus	utricularis, uni (»bi«)-locularis, mono(-»di«)spermus.
Semen pendulum	oblongo-lineare, exalbuminosum,	Semen pendulum	ovatum, albuminosum, embryone axili,
radicula supera	brevi.	radicula supera	cotyledonibus aequilonga.

Das Ergebniß dieser Untersuchung läßt sich demnach dahin zusammenfassen, daß durch die Verwandtschaft beider Gattungen ein neuer Beweis für die enge Verbindung der Boragineen mit den Hydrophylleen gegeben ist, die es angemessen erscheinen läßt, beide Gruppen zu einer einzigen zu vereinigen. Will man jedoch, wie bisher, die Hydrophylleen (mit Einschluß der Hydroleaceen) abgesondert bestehen lassen, so würde Sclerophylax wegen des albuminosen Samens als anomale Gattung den Schluß derselben und Cortesia das Anfangsglied der Boragineen bilden können.

Mittheilungen aus dem pharmacologischen Institut zu Göttingen.

Beobachtungen zur Pharmacologie des Salicin.

Von

Professor **W. Marmé**.

In den letzten Jahren ist das vor ungefähr einem halben Saeculum aus der Weidenrinde rein dargestellte, als Surrogat des Chinin gepriesene und nach einem kurzen Modestadium fast ganz außer Gebrauch gekommene Salicin von Neuem im In- und Auslande als Antipyreticum ganz besonders zum Ersatz der Salicylsäure und des Natriumsalicylats dringend empfohlen und vielseitig benutzt worden.

Als besondere Vorzüge vor diesen beiden heutigen Lieblingen der antifebrilen Therapie werden zu Gunsten des Salicin angeführt, daß es selbst in sehr großen Dosen den Magen gar nicht, jedenfalls nie so wie die Salicylsäure belästige; ferner daß der bittere Geschmack des Salicin vielen Patienten weit zusagender sei, als der süßlich fade, bei Manchen nauseos wirkende des gelösten Natriumsalicylats und endlich, daß Salicin sich sehr rasch sowohl bei interner wie bei subcutaner Application, ja selbst nach directer Injection in die Blutbahn zum Theil wenigstens in Salicylsäure umsetze.

Durch die Fähigkeit sich sehr leicht zu zerlegen und in seinen Spaltungsproducten weiter umzusetzen gewinnt das Salicin für den Pharmacologen ein ganz besonderes Interesse. Es gestattet nämlich wie kaum ein anderes Medicament den experimentellen Nachweis der mannig-

fachen Schicksale, die ein Heilmittel auf seiner Wanderung durch den Organismus erfahren kann.

Wie außerhalb des Körpers das Salicin, abgesehen von einigen anderen hier nicht in Frage kommenden Umwandelungsproducten, unter dem Einfluß von Fermenten und rein chemischen Agentien sich umsetzt

1. in Saligenin oder Oxybenzylalcohol

$$C_6H_4\begin{cases}OH\\CH_2OH\end{cases}$$

und Zucker; ferner durch Oxydation

2. in Salicylaldehyd oder salicylige Säure

$$C_6H_4\begin{cases}OH\\COH\end{cases}$$

und

3. in Salicylsäure $C_6H_4\begin{cases}OH\\CO_2H.\end{cases}$

und endlich unter Abgabe von Wasser u. Aufnahme von Glyocoll oder Amidoessigsäure $\begin{cases}CH_2NH_2\\CO_2H\end{cases}$

4. in Salicylursäure $C_9H_9NO_4$

ebenso erleidet es bei seinem Durchgang durch den thierischen Organismus die gleichen Umsetzungen und erscheint im Harn theils unzersetzt, theils in Gestalt der unter 1—4 genannten Körper.

Merkwürdiger Weise unterliegt nach der seit 18 Jahren herrschenden Ansicht das Salicin den genannten Umsetzungen nur im Organismus des Menschen und der Herbivoren, durchwandert dagegen den Körper des Hundes, wenn nicht aller Carnivoren, unverändert, um als solches im Harn unzersetzt wieder zu erscheinen.

Diese Lehre, die sich in allen Handbüchern der Arzneimittellehre älteren und neuesten Datums wiederfindet, gründet sich auf eine *experimentelle* Untersuchung von Dr. Scheffer, die

mit grossem Fleiße unter Leitung von Prof. K. P. Falk gearbeitet ist »Das Salicin, eine pharmacologische Monographie. Inaugural-Dissertation. Marburg 1860.« Die betreffenden Angaben, auf die ich in mehrfacher Beziehung zurückkommen muß, lauten S. 35 »Das Salicin wird im Blute des Hundes nicht oder so gut wie nicht zersetzt, im Blut des Kaninchens und des Menschen wird es aber mit Energie zerlegt.« Verfasser spritzte einem Hunde eine Lösung von circa 2 Gramm Salicin in das Blut und untersuchte vor und nach der Infusion den Urin. Es gelang ihm sehr bald nach der Injection mit Schwefelsäure im Urin Rutilin zu bilden. Eisenchlorid dagegen bewirkte im Urin zuweilen etwas dunklere Färbung, aber zu keiner Zeit die characteristisch violette Färbung, welche die Zersetzungsproducte des Salicin im Verein mit dem Eisenchlorid hervorbringen.

Hiernach mußten Hunde die geeigneten Versuchsthiere sein, einmal um das Salicin als Repräsentant der Medicamente Digestiva amara in seinen Wirkungen auf die verschiedenen Organe und Systeme des Organismus zu studiren, zweitens um den experimentellen Beweis zu liefern für die aus theoretischen Gründen allgemein angenommene Ansicht, daß das Salicin nur durch seine Umwandelung in Salicylsäure antipyretisch wirke.

Nach Versuchen von H. Köhler bewirken bittere Mittel »eine Reizung des Gefäßnervencentrum in der Medulla oblongata bei Gleichbleiben der Pulsfrequenz und Nichtafficirtwerden der Herznerven[1]).« »Reizung dieses Centrums ist, fährt derselbe Autor fort, von Steigerung

1) H. Köhler, Grundriß der Mat. medica, Leipzig *1878 S. 62.*

des Blutdrucks im gesammten Blutgefäßsystem gefolgt und werden demzufolge sämmtliche Blutgefäßdrüsen stärker secerniren. Indem somit Speichel-, Magen-, Pankreassaft und Galle in größerer Menge als in der Norm abgesondert werden, wird mehr Chymus gebildet, die Blutbildung befördert und die Ernährung begünstigt werden; indem aber andererseits auch das Blut in den Nierengefäßen unter höherem Druck steht, werden auch die Excretionsorgane eine erhöhte Thätigkeit zeigen und Diurese und Schweißsecretion vermehrt werden müssen. Mit einem Worte: die Amara bedingen eine zu Gunsten der Ernährung ausschlagende Förderung sowohl der progressiven als der regressiven Stoffmetamorphose.«

Spritzten wir Hunden vorsichtig kleine Dosen Salicin gelöst in blutwarmer 0,5% Kochsalzlösung (oder auch in aq. dest.) in eine V. jugularis ext. ein, so zeigte die mit Ludwig's Kymographium aufgenommene Blutdruckcurve durchaus keine Veränderung. Sie bleibt auch ganz constant, wenn man die Injection im Laufe einer halben oder ganzen Stunde öfters wiederholt. Dies Ergebniß erhält man an curaresirten und künstlich respirirten, an narcotisirten und selbst an nicht vergifteten Thieren, wenn diese letzteren sich während des Versuches ganz ruhig verhalten. Bei Katzen setzen kleine Dosen Salicin gleichfalls nicht die geringste Veränderung des Blutdrucks, vorausgesetzt, daß die Injection so allmälig geschieht, daß niemals plötzlich eine größere Quantität Flüssigkeit ins Herz geschleudert wird. Vorsichtig injicirt veranlassen selbst große Dosen Salicin bei beiden Carnivoren keine wesentliche Aenderung an der Blutdruckcurve, während bei Herbivoren, Kaninchen und jungen

Ziegen, dadurch nach einiger Zeit ein Sinken des Blutdrucks erzielt wird. Weil nach interner Einführung eines bitteren Mittels durch allmälig erfolgende Resorption möglicher Weise noch viel kleinere Dosen als nach directer Injection in ein Blutgefäß zu der medulla oblongata gelangen und weil durch solche vielleicht eine Erregung des vasomotorischen Centrum bedingt werden könnte, haben wir zunächst bei curaresirten, künstlich respirirten Katzen den Blutdruck, nachdem kleine (0,1) und größere Dosen (0,5—1,0) Salicin (natürlich bei verschiedenen Thieren) in den Magen in Lösung injicirt oder in Pillen mittelst Oesophagotomie eingebracht waren, Stunden lang verfolgt, aber auch hierbei an der Curve vergebens nach einer Steigerung des Blutdrucks gesucht. — Nach diesen negativen Ergebnissen kann das Resultat, welches Köhler bei seinen Versuchen erhalten hat, die mit Cetrarin und Columbin an Kaninchen angestellt wurden, nicht als ein für alle Amara gültiges Gesetz hingestellt, noch als Basis für so vielseitige Folgerungen benutzt werden.

Außer diesen hinsichtlich des Blutdrucks negativen Resultaten haben die Versuche an Katzen ein anderes positives ergeben. Der 3 Stunden nach der internen Application von Salicin entleerte Harn wird auf Zusatz von Eisenchlorid abgesehen von dem praecipitirten Eisenphosphat sofort violett gefärbt. Es erfährt also das Salicin auch auf seiner Wanderung durch den Organismus eines ächten Carnivoren eine Zerlegung. Diese oft wiederholte Beobachtung lenkte die Untersuchung natürlich in andere Bahnen, da sie es auch bei Fleischfressern unmöglich machte, das Salicin als Amarum in seiner Wirkung auf Magen und Darmkanal näher zu prüfen.

Zunächst drängte sich natürlich die Frage auf, ob die Katze auch das ihr direct ins Blut gebrachte Salicin umsetze. Folgendes Experiment, oft wiederholt, giebt darüber Aufschluß.

Einem großen nur mit Fleisch und Milch gefütterten Kater wird Morgens 11 Uhr 1 Grm. reines Salicin[1]) gelöst in 15 C.C. Wasser in eine V. jugul ext. injicirt. 12 Uhr 30 M. erste Harnsecretion; eine Probe desselben wird durch Eisenchlorid nur getrübt. Der Rest des Harns mit angesäuertem Aether geschüttelt, der Aether durch etwas abs. Alcohol geklärt, abgehoben und der freiwilligen Verdunstung überlassen, der Rückstand mit wenig Wasser aufgenommen, wird durch Eisenchlorid grün. Der nächste Morgenharn ebenso mit Aether ausgezogen, gibt einen nach Salicylaldehyd riechenden Rückstand und wird durch Eisenchlorid blau. Um Mittag, etwa 25 St. nach der Injection wird das Thier getödtet, die prall gefüllte Blase unterbunden, der Inhalt gesammelt, eine Probe gibt mit Eisenchlorid einen schmutzig grünlich grauen Niederschlag; der Aetherauszug in Wasser aufgenommen wird durch Eisenchlorid intensiv blau. Die Aetherauszüge des Magen- und Dünndarminhaltes enthalten keine Salicinderivate.

Auf directe Injection von Salicin in die Blutbahn treten bei Katzen im Harn spurweise Zersetzungsproducte auf, die nur im Aetherauszuge nachweisbar sind. Wird dagegen Salicin in Lösung oder in Pulver in den Magen der Thiere gebracht, so lassen sich die Spaltungsproducte des Glycosids direct im Harn constatiren.

Da nach allen bisherigen Anschauungen unter den Carnivoren nicht solche Verschiedenheiten wie zwischen ihnen und den Herbivoren angenommen werden, hielten wir es für nöthig den Versuch von Falk und Scheffer zu wieder-

1) Blendend weißes, krystallisirtes Salicin von E. Merk bezogen gab bisweilen eine Lösung, welche durch Eisenchlorid gebläut wurde. Hierdurch veranlaßt, haben wir immer nur mit Aether gereinigtes Salicin, dessen Lösung *sich durch*aus indifferent gegen F_2Cl_6 zeigte, zu unseren *Versuchen* benutzt.

holen, zumal beide Autoren, soviel aus der Dissertation zu ersehen ist, niemals Aetherauszüge des Harns untersucht haben.

Es wird genügen drei Experimente mitzutheilen:

1. Vormittags 11 Uhr wird einem kleinen Hunde 1 Grm. Salicin in Aq. dest. in eine Jugularvene gespritzt. Am Morgen des 2. Versuchstages früh 8 Uhr erste Harnsecretion (235 C.C. von saurer Reaction und 1014 sp. G.). Der neutralisirte Harn auf dem Wasserbade eingeengt, nach dem Erkalten mit angesäuertem Aether behandelt; der verdunstete Aether hinterläßt einen Rückstand, den Eisenchlorid blau färbt. Am 3. Tage werden 690 C.C. Harn direct mit angesäuertem Aether ausgeschüttelt; der Aetherrückstand wird durch Eisenchlorid blau. Am 4. Tage zeigen 710 C.C. Harn von 1010 sp. G. dasselbe Verhalten. Den folgenden Tag gibt der Aetherrückstand von 540 C.C. Harn mit Eisenchlorid nur braune Färbung; ebenso am 6. 7. und 8. Versuchstage.

2. Großer, nur mit Fleisch und Milch gefütterter Schäferhund, erhält am 1. Tage Morgens 11 Uhr 30 M. in eine Schenkelvene 3 Grm. reines Salicin. Kurz vor der Injection sehr reichliche Harnsecretion. Nach der Operation frißt der Hund 1 Pfund Fleisch, läßt die vorgesetzte Milch stehen. Setzt erst am 2. Tage früh 9 Uhr 98 C.C. hochgestellten, sauren Harn von 1030 sp. G. ab, welcher weder bei directer Prüfung mit Fl_2Cl_3 und SO_4H_2, noch im aetherischen Auszug irgend eine auf Salicinderivate deutende Reaction gibt. Nachmittags 2 Uhr desselben Tages 296 C.C. Harn von saurer Reaction 1028 sp. G. und ganz demselben Verhalten wie der Morgenharn. Am 3. Tage früh nur 46 C.C. Harn und gegen 12 Uhr 278 C.C. sauren Harn von 1026 sp. G. Auch diese Portionen zeigen im Aetherauszuge keine Spur von Salicinzerlegung. Nun erhält derselbe Hund Morgens 12 Uhr per os 2,5 Gr. reines Salicin in Fleischboli und gegen Abend desselben Tages nochmals dieselbe Dosis. Erst am nächsten Morgen (4. Tag) früh 8 Uhr 15 M. läßt er Harn (182 C.C. stark sauer, von 1026 sp. G.); eine Probe auf weißem Porzellanteller ausgebreitet und mit verdünntem möglichst neutralem Eisenchlorid versetzt, gibt außer dem unvermeidlichen Niederschlag eine schwach violette Färbung; der übrige Harn gibt im Aetherauszug *möglichst intensive* Salicylreaction. Nachmittags 4 Uhr

45 M. die zweite Harnsecretion (228 C.C. sauer, 1028 sp. G.) eine Probe mit verdünntem Eisenchlorid versetzt wird sofort dunkelveilchenblau.

3. Ein nur mit Fleisch und Milch gefütterter Hund erhält Morgens 9 Uhr 45 M. 3 Grm. reines Salicin in Fleischboli; läßt 4 Uhr 45 M. den ersten Harn. (448 C.C. sauer. 1015 sp. G.), er wird mit angesäuertem Aether geschüttelt; eine kleine Probe des Aethers verdunstet, der Rückstand färbt sich mit Fe_2Cl_6 intensiv blau; der übrige Aether aufgehoben und der Harn wiederholt mit neuen Aethermengen geschüttelt bis eine Probe nicht mehr gebläut wird. Nachmittags erhält der Hund wieder 3 Grm. reines Salicin. In der nächsten Nacht läßt der Hund viel Harn, (1130 C.C. sauer. 1013 sp. G.) er wird wie der gestrige mit angesäuertem Aether vollständig ausgeschüttelt, der Aether mit dem gestrigen vereinigt. In gleicher Weise wird am 3. 4. und 5. Versuchstage verfahren und weiter kein Harn gesammelt. Die vereinigten Aethermengen werden mit Aq. destill. versetzt und nun bei gelinder Wärme der Aether abdestillirt. Eine kleine Probe des wässerigen Rückstandes wird durch Eisenchlorid tief dunkelblau, eine andere nach vorsichtigem Eintrocknen durch conc. Schwefelsäure characteristisch rosenroth. Der ganze wässerige Rückstand wird in kleinem Kolben aus dem allmälig erhitzten Oelbad weiter destillirt. Bei etwa 180—182° C. sieht man mit den Wasserdämpfen (der Kühler ist von Glas) oelige Tropfen übergehen; das Destillat in neuer Vorlage ist leicht getrübt, riecht characteristisch nach bitteren Mandeln; eine Probe wird durch Eisenchlorid intensiv violettblau. Der Hund hatte also jedenfalls das Salicin gespalten, im Aetherauszug des Harns sind Saligenin und Salicylige Säure constatirt; nach Salicylsäure wurde nicht gesucht.

Aus diesen Versuchen ergiebt sich, daß im Hundeblut, wie auch Falk und Scheffer annehmen, Salicin gar nicht oder so gut wie nicht zerlegt wird, daß dagegen der Hund, wenn er Salicin innerlich in Substanz erhält, das Salicin umsetzt und Salicinderivate mit dem Harn ausscheidet. Wie der Hund verhält sich auch die *Katze*. Ich kann hinzufügen, daß auch fleisch-*fressende* Vögel, (Krähen) Salicin, was ihnen

innerlich beigebracht wird, zersetzen. Körnerfresser, (Tauben und Hühner) zersetzen es rascher und selbst dann wenn es ihnen subcutan injicirt wird.

Im Gegensatz hierzu stehen die Schlußfolgerungen von Scheffer. Nach seinen Versuchen wird nicht nur im Blute, sondern auch im Körper des Hundes so gut wie kein Salicin zerlegt. Im Darm und Magen wird es weder verändert noch zersetzt, sondern aus den ersten Wegen unverändert in das Blut übergeführt. Der Beobachtung von Staedeler, daß Salicin durch Speichel zersetzt wird, soll keine physiologische Bedeutung zukommen, weil nach Controlversuchen von Prof. Falk Speichel (außerhalb des Körpers) erst nach 12stündiger Digestion Salicin in Spuren zersetzt und weil anderseits schon 30—45 Minuten nach dem Einnehmen des Salicin Zersetzungsproducte im Harn des Menschen nachweisbar sind. Ebensowenig soll dem Magensaft, der Galle und dem pancreatischen Saft ein zersetzender Einfluß auf das in die ersten Wege gebrachte Salicin zukommen. Scheffer spritzte eine Lösung von Salicin durch den After in den Darm des Menschen und fand danach im Urin dieselben Stoffe wie nach der Einführung in den Magen. Dies wäre nach seiner Auffassung unmöglich, wenn der Magensaft oder die Galle oder der pancreatische Saft einen besonderen Einfluß auf das Salicin ausübten. Auch die Schleimhaut des Darms darf nach Scheffer nicht als Zersetzungsmittel des Salicins angesehen werden, weil eine von ihm in das Rectum injicirte und nach $^1/_2$—1 Stunde wieder entleerte Salicinlösung keine Zersetzungsproducte enthielt. Hierdurch glaubt Scheffer *constatirt zu haben*, daß in den ersten Wegen

des Hundes Salicin unzersetzt bleibt und schließen zu dürfen, daß es in den ersten Wegen des Menschen auch nicht zerlegt wird. S. 34. l. c.

Noch ein Experiment muß ich erwähnen, mit welchem Scheffer den ziemlich raschen Uebergang einer Salicinlösung aus den ersten Wegen ins Blut darthut, weil auch dieses als Beweis gegen jede Zersetzung des Salicin in den ersten Wegen gedeutet werden könnte. »Ein Hund, dem 4 Grm. Salicin in wäßriger Lösung in den Magen gespritzt waren, wurde 3 Stunden später geschlachtet und secirt. Magen und Dünndarm dieses Thieres waren so gut wie ausgewaschen, weder von Salicin noch von Zersetzungsproducten war in den ersten Wegen eine Spur zu finden«. Da der leere Magen und Darm nichts mehr enthielten und in diesem Versuche keine Untersuchung des Harns vorliegt, vermuthlich weil der Hund innerhalb der 3 Stunden nach der Injection Harn weder se- noch excernirt hatte, so kann dieses Experiment als stringenter Beweis gegen die Möglichkeit einer Zersetzung des Salicins in den ersten Wegen des Hundes ebenso wenig angesehen werden wie die vorher angeführten. Denn wenn auch außerhalb des Körpers der Speichel erst in 12 Stunden das Salicin zersetzt, so folgt daraus nicht, daß innerhalb des Organismus der Proceß ebenso träge verläuft. Treten nach der Injection einer Salicinlösung in das Rectum Spaltungsproducte im Harn auf, so spricht das nur dafür, daß die Zersetzung auch ohne Mitwirkung des Dünndarm- und Pancreassecrets erfolgen kann. Der Befund, daß die Salicinlösung, welche eine längere Zeit in dem Rectum verweilt hat, keine Spaltungsproducte enthält, macht es allerdings wahrscheinlich, daß die Secrete der Rectum-Schleimhaut

keine Zersetzung veranlassen, obwohl nicht übersehen werden darf, daß etwa entstandene Zersetzungen rasch resorbirt werden und deßhalb aus der Salicinlösung verschwinden können.

Es läßt sich direct beweisen, daß das Salicin, wenn es bei Hunden und Katzen in die obere Hälfte des Dünndarms gelangt, hier schon eine theilweise Zersetzung erfährt.

Zum Belege führe ich einige an Katzen angestellte Versuche an, die alle an Hunden mit gleichem Erfolge wiederholt worden sind.

1. Einer Katze wird 1 Uhr 30 M. 1 Grm. reines Salicin in Wasser gelöst in den Magen gespritzt. Weil bei anderen Katzen eine solche Injection bisweilen emetisch gewirkt hatte, wird der Oesophagus unterbunden und in den oberen Theil desselben eine Canüle eingelegt, um den verschluckten Speichel aus der Wunde abzuleiten. 3 Uhr 15 M. das Thier getödtet. Der Harn aus der gefüllten Blase wird durch Eisenchlorid sofort violettblau. Der Dünndarm am Pylorus, vor der Einmündung in den Dickdarm und ungefähr in der Mitte doppelt unterbunden. Der Inhalt beider unterbundenen Theile in je ein Becherglas mit Aqua destillat. von 37,5° C ausgespült und mit Aether ausgeschüttelt. Das Extract der unteren Dünndarmhälfte ohne jede Spur von Salicinderivaten, das der oberen Hälfte wird in einer ersten Probe durch Eisenchlorid blau, in einer zweiten durch conc. Schwefelsäure rosenroth, enthält also jedenfalls ein Spaltungsproduct, wahrscheinlich das in Aether lösliche durch die beiden Reactionen gekennzeichnete Saligenin.

2. Einer Katze wird 1 Uhr 30 M. durch eine Oeffnung in der Linea alba der Dünndarm unterhalb des Pylorus und oberhalb der Valv. Bauhini unterbunden und in den Darm 0,5 reines Salicin in 10 C.C. Wasser gelöst mittelst feiner Stechkanüle injicirt und die Bauchwunde geschlossen. 3 Uhr 30 M. das Thier getödtet, der Dünndarm auch in der Mitte unterbunden und beide Theile wie vorher behandelt. Resultat dasselbe wie im 1. Experiment.

3. Eine seit 8 Tagen wie die beiden vorigen Thiere *nur mit Fleisch und* Milch gefütterte Katze, getödtet.

Der Dünndarm in der Mitte unterbunden, etwas unterhalb des Pylorus eine wäßrige Lösung von 0,5 reinen Salicin injicirt u. der Darm dicht unterhalb des Einstichs unterbunden. Das unterbundene Darmstück in einer 0,5 % reinen Kochsalzlösung eine Stunde lang bei 37,5° C. digerirt, dann der Inhalt nach dem Erkalten mit möglichst wasserfreiem Aether ausgeschüttelt. Der Aetherrückstand wird durch Eisenchlorid blau und mit conc. Schwefelsäure roth.

Nach diesen Versuchen kann es keinem Zweifel unterliegen, daß das Salicin in der oberen Hälfte des Dünndarms zersetzt wird. Höchst wahrscheinlich erfolgt diese Umsetzung unter dem Einfluß der in diesen Darmabschnitt sich ergießenden Drüsensecrete, obgleich auch noch andere Agentien die Zersetzung begünstigen können. Wäßrige Salicinlösungen zerlegen sich an der Luft, wie Moitessier gefunden hat, unter dem Einfluß von Schimmelpilzen, unter dem Einfluß von Bierhefe bei Gegenwart von Natriumbicarbonat, wie Ranke beobachtet hat. Wir haben die Zersetzung auch ohne Natriumsalz eintreten gesehen.

In eine reine 1/2 Stunde in Siedhitze erhaltene, dann auf ihre Reinheit geprüfte Salicinlösung wurde gut gewaschene Bierhefe gebracht und das Kölbchen mit Baumwolle die auf 110° erhitzt war verschlossen. Schon nach 12 Tagen war Saligenin und Zucker gebildet.

Außerdem bewirken aber auch Bacterien, wenn sie unter gleichen Cautelen zu einer Salicinlösung gebracht werden, schon nach 10 Tagen die Spaltung in Saligenin und Zucker. — Möglicher Weise begünstigen die im Darme nie fehlenden Bacterien die Spaltung des Salicin. Daß sie allein aber in so kurzer Zeit die Zersetzung nicht bewirken, geht aus dem oben bereits angeführten Verhalten des Salicin im unteren Dünndarm hervor und wird durch das folgende öfter wiederholte Experiment bekräftigt.

Eine 5 % Salicinlösung in die untere Hälfte des unterbundenen Dünndarms eines lebenden Hundes gespritzt und nach 2 Stunden entleert, zeigt nur unverändertes Salicin.

Nicht nur Warmblüter, sondern auch Kaltblüter zerlegen das ihnen applicirte reine Salicin. Durch wiederholte Versuche habe ich mich überzeugt, daß Frösche und Kröten, nachdem ihnen Salicin in wäßriger Lösung unter die Rückenhaut gespritzt ist, innerhalb 24 Stunden ein mit Eisenchlorid sich blau färbendes Spaltungsproduct mit dem Harn in das sie umgebende Wasser secerniren. Da namentlich Frösche, wie bekannt, die Exstirpation der großen Unterleibsdrüsen ertragen und auch Tage lang ohne Athmung leben, wünschte ich festzustellen, ob die Thiere auch unter solchen künstlich gesetzten Bedingungen Salicin zerlegen und veranlaßte deßhalb Herrn Wulfsberg zu nachstehenden Versuchen, die im Winter $18^{76}/_{77}$ ausgeführt wurden.

1. Curaresirten Fröschen wird reines Salicin in wäßriger Lösung unter die Rückenhaut gespritzt, die Thiere sorgfältig in feuchter Kammer erhalten und nach zwei Tagen getödtet, fein zerkleinert und mit Aether ausgeschüttelt. Der Aetherrückstand wird durch Eisenchlorid blau.

2. Einer größeren Anzahl von Fröschen (21) wird Salicin wie vorher applicirt. Jedes Thier in ein hohes Cylinderglas mit etwas Aq. destill. gebracht und nach 24 Stunden das Wasser mit Aether extrahirt. Aetherrückstand wird durch Eisenchlorid blau und durch conc. Schwefelsäure roth.

3. Salicin (0,5 in 15 CC. Kochsalzlösung von 0,5 %) mit frischem Froschblute versetzt, gibt nach 24 Stunden an Aether kein Spaltungsproduct ab.

Ebenso verhält sich eine wäßrige Salicinlösung gegen Blut.

4. Eine gleiche Salicinlösung mit frischen Häuten von Fröschen hingestellt. Nach 24 Stunden das Wasser wie vorher behandelt. Aetherextract ohne Reaction.

5. Eine gleiche Salicinlösung zu Wasser gesetzt, worin Frösche längere Zeit gelebt hatten. Nach 24 Stunden enthält dasselbe kein Salicinspaltungsproduct,

6. Sechs männliche Frösche entlebert und Mittags 12 Uhr am 29./11. 76 jedem subcutan 0,022 reines Salicin in wäßriger Lösung unter die Rückenhaut gespritzt und alle in Wasser gesetzt; nach 24 Stunden wird der Aetherauszug des Wassers durch Eisenchlorid blau. Am 30./11. erhalten die Thiere wieder 0,022 Salicin und 24 Stunden später verhält sich das erneute Wasser wie das erste. Am 2./12. wurden die Thiere decapitirt. Die Section zeigt bei allen vollständig gelungene Exstirpation der Leber.

7. Dasselbe Experiment an 8 männlichen Fröschen am 6./12. wiederholt, nur mit dem Unterschied, daß das Wasser die ersten 3 Tage jedesmal erneuert und jeden Tag jedem Thier 0,29 Salicin injicirt wird. Vom 3. bis 5. Tage wird das Wasser nicht erneuert, dasselbe wird dann am 6. Tage bei directem Zusatz von Eisenchlorid violettblau. — Bei der Section zeigten mehrere Thiere die Harnblase gefüllt, deren Inhalt durch Eisenchlorid gebläut wurde.

8. Controlversuch: 8 Frösche mit Salicininjection versehen und in Wasser gesetzt. Eine Probe des Wasser nach 24 Stunden zeigt nur im Aetherextract Blaufärbung; eine zweite nach 48 Stunden desgleichen. Nach 72 Stunden wird das Wasser auf directen Zusatz von Eisenchlorid gebläut.

9. Acht Frösche gen. masc. entniert und mit Salicinlösung versehen. 28./12. — Jeden Tag wird die Einspritzung wiederholt und das umgebende Wasser mit Aether ausgezogen. Es zeigt während des ganzen Versuches niemals eine Reaction auf Eisenchlorid. Am 2. Januar sind 3 Thiere todt. Sie zeigen starkes Anasarca, welches durch conc. Schwefelsäure roth und durch Eisenchlorid nicht gebläut wird. Die todten Thiere werden fein zerkleinert und mit Aether extrahirt, der Aether conservirt. Am 3./1. stirbt wieder ein Thier, dessen Anasarca dasselbe Verhalten zeigt. Der Aetherauszug wird mit dem gestrigen vereinigt. Am 4. starben die beiden letzten Thiere. Die Anasarcaflüssigkeit wird durch Eisenchlorid ganz schwach blau und mit conc. Schwefelsäure roth. Der Aetherauszug der Thiere wird mit den beiden früheren vereinigt, der Aether der freiwilligen

Verdunstung überlassen, der Rückstand in Wasser aufgenommen, weil sehr trübe, filtrirt und das Filtrat nochmals mit Aether ausgeschüttelt. Der jetzt erhaltene Rückstand wird durch Eisenchlorid blau. — Diese Frösche hatten in 6—7 Tagen etwas Salicin zerspalten, während bei normalen Thieren schon in 24 Stunden die Zerlegung im Gange ist und mit jedem Tage mehr Salicinderivate durch den Harn excernirt wird. Bei entnierten Thieren enthielt das umgebende Wasser niemals ein Spaltungsproduct, es wird also die Zerlegung höchst wahrscheinlich nicht durch die Hautdrüsen besorgt.

Bei Fröschen wird Salicin nach subcutaner Injection zerlegt; ziemlich rasch, wenn die Thiere normal, ebenso rasch wenn die Thiere ohne Leber existiren, dagegen sehr langsam und spärlich wenn die Nieren entfernt sind. Versuche, welche an entleberten und zugleich entnierten Thieren angestellt würden, gaben kein entscheidendes Resultat, weil die Thiere schon am ersten Tage zu Grunde gingen. — Entmilzte Frösche verhalten sich wie entleberte. Gleichzeitige Exstirpation von Leber und Milz wurde nur 24 Stunden ertragen und Thiere, die dieser Operation unterzogen worden waren, zersetzten Salicin.

Nach allen bisher mitgetheilten Versuchen erfährt das Salicin eine Zersetzung im Körper von Carnivoren, Hunden und Katzen, wenn es intern applicirt wird, während die Umsetzung nach directer Injection in das Blut sehr spärlich oder gar nicht zu Stande kommt. Nach subcutaner Injection von Salicin (0,5 — 1,0) ist sie bei Hunden und Katzen gleichfalls fast null, vielleicht weil hier das Salicin vollständig zur Bildung der von Baumann im Harn nachgewiesenen gepaarten schwefelsauren Salze verwandt wird. Bei Fröschen dagegen wird subcutan applicirtes Salicin zersetzt, allerdings viel

langsamer als bei Warmblütern, aber es wird zersetzt selbst dann, wenn die Respiration sistirt, wenn die Leber und die Milz exstirpirt sind. Nur sehr spärlich tritt Zersetzung ein, wenn die beiden Nieren entfernt sind. Daß im letzteren Falle die Operation an sich keine Schuld an der Hemmung trägt, bewies das Verhalten zahlreicher, kastrirter Frösche.

Von der Ueberlegung ausgehend, daß vielleicht die Niere eine besondere Rolle bei der Zersetzung des Salicins im Blute der Herbivoren spiele, haben wir Durchströmungen von Nieren frisch getödteter Ziegenlämmer mit defibrinirtem salicinhaltigem, beständig auf 37,5° erhaltenem Blute wiederholt angestellt und bis 10 Stunden lang im Gange erhalten. In dem durch den Ureter entleerten Harn haben wir niemals ein Spaltungsproduct des Salicin nachweisen können. Ebenso fielen gleich lang fortgesetzte Durchströmungen von Katzen- und Hundenieren mit saligeninhaltigem, defibrinirtem und auf 37,5° erhaltenem Hunde- und Katzenblut vollständig negativ aus. Die Stunden lang durchströmten Nieren zeigten unter dem Microscop ganz normales Verhalten. Der zu diesen Durchströmungen benutzte Apparat ist aus der beiliegenden Zeichnung hinreichend verständlich. (Siehe am Schluß).

Die Zersetzung des Salicin im Blute lebender Herbivoren und die Oxydation des Saligenin im Blute der Carnivoren kann nicht allein bedingt sein durch die Function der Blutkörperchen. Es muß jedenfalls noch etwas dazu kommen. Der herkömmlichen Meinung nach, soll der active Sauerstoff des Blutes das Salicin im Blute von Thier und Mensch höher oxydiren. Beweise für die Richtigkeit dieser Hypothese feh-

len gänzlich. Gorup Besanez hat Versuche mitgetheilt, nach welchen das Salicin außerhalb des Körpers der Wochen lang fortgesetzten Einwirkung des Ozon vollständig widersteht. Wir haben ähnliche Versuche mit gleichem Resultate wiederholt. Glücklicher dagegen waren wir bei der Behandlung von Saligenin mit Ozon. Das von uns beobachtete Verfahren ist folgendes.

In einen kleinen beständig in Bewegung erhaltenen Kolben, der mit reinem Salicin und Petroleumäther (worin ersteres unlöslich) beschickt ist, wird Ozon geleitet. Das Ozon wurde in einer Babo'schen Röhre [1]), die Herr Hofrath Meißner die große Güte hatte mir anzufertigen u. durch welche trockner, reiner Sauerstoff strich, mittelst eines Funkeninductors und 2 Grove's entwickelt. Nach 7stündiger Einwirkung des Ozon wurden die blendend weißen Saligeninplättchen an den Rändern gelb und gelbe Tropfen setzten sich an den Wänden ab. Diese Tropfen reagirten sauer. Nun wurde der Petroleumäther durch dest. Wasser ersetzt und der Inhalt der Destillation unterworfen. Das trübe Destillat roch characteristisch nach salicyliger Säure und wurde durch Eisenchlorid gebläut. Höhere Oxydationsstufen wurden auch durch fortgesetzte Einwirkung von Ozon nicht gewonnen.

1) G. Meissner, Untersuchungen über den Sauerstoff 1863. Tafel Figur 1.

(Fortsetzung in der Nummer 9).

Ueber das Verhältniß der linken Intercostalvenen zur Vena azygos.

Von

Dr. A. v. Brunn.

Vorgelegt von J. Henle.

Das Verhältniß der Vena azygos zur V. hemiazygos und den das Blut der linken oberen Intercostalräume aufnehmenden Venen ist einer von den Puncten, über welche die Angaben der Handbücher am meisten auseinandergehen, sowohl in Bezug auf die Zahl der außer der Hemiazygos von links her in die Azygos tretenden Venen, wie über die Vereinigungsstelle der beiden Hauptstämme.

So giebt Bock an, die Hemiazygos gehe bis zum 7. oder 8. Brustwirbel und münde hier in die Azygos; bisweilen trete sie mit 2 Zweigen ein, immer aber sei sie durch kleine hinter der Aorta hinweglaufende Communicationsgänge mit ihr verbunden. Von den übrigen linken Intercostalvenen treten die mittleren häufig zu einem Stamm zusammen, der zur Azygos herabsteige, die obersten gehen in die V. intercost. prima und diese in die Subclavia. Hyrtl stellt als Regel auf, daß die Hemiazygos bis zum 7. oder 8. Brustwirbel aufsteige und dort in die Azygos gehe, sowie daß die ob[illegible] Zwischenrippenvenen sich zu einem in [illegible] Hemiazyg[illegible] mündenden Stamm vereini[illegible]

Rüdinger läßt die be[illegible] vor dem 8. Brustwirb[illegible] oberen Intercostalve[illegible] fließen und die [illegible] anonyma gehe[illegible]

Auch Luschka nennt den 8. Brustwirbel als Mündungsstelle der Hemiazygos und sagt, die oberen Intercostalvenen sammelten sich zu einem bald dicht über der Hemiazygos in die Azygos gehenden, bald mit ersterer sich verbindenden Stämmchen.

Vor dem 8.—9. Brustwirbel läßt Krause, vor dem 7.—9. Hollstein, vor dem 7.—10. Hoffmann die Vereinigung erfolgen. Bezüglich der übrigen linken Venen giebt Hollstein die Vereinigung zu einer Hemiazygos sup. oder access. als Regel an und hält er das Vorkommen von zwischen eigentlicher und accessorischer Hemiazygos direct in die Azygos eintretenden Venen für Ausnahme, während die beiden anderen 1—3 isolirt eintretende Intercostalvenen für die Norm erklären.

Nach Henle ist die Zahl der Verbindungszweige verschieden. Selten ist es ein einziger, gegen den sich der Strom im unteren Theil der V. hemiazygos aufwärts, im oberen abwärts wendet; häufiger sind es zwei, zwischen welchen dann die Continuität des Stammes aufgehoben zu sein pflegt, so daß derselbe in ein unteres Stück, die eigentliche V. hemiazygos und ein oberes, V. hemiaz. access., zerfällt. Nicht minder häufig schaltet sich zwischen die eigentliche und die accessorische V. hemiaz. ein drittes transversales Stämmchen ein, zu welchem zwei oder drei Vv. intercostales zusammentreten.

Es fehlt also offenbar an Material, um aus den vielen Variationen, welche dieses Verhältniß darbietet, dasjenige herauszufinden, welches die Regel bildet.

Mein Material sind bisher auch nur 54 Fälle; dasselbe hat aber bezüglich der Vereinigungsstelle der beiden Hauptstämme ein Resultat er-

geben, welches mit den meisten Angaben nicht übereinstimmt und um deßwillen ich schon diese wenigen Fälle veröffentliche.

Wie zu erwarten, zeigte sich nun zunächst eine große Variabilität der Zahl der von links in die V. azygos mündenden Venen. Es fanden sich deren 1 bis 5, nämlich:

18mal 2,
14mal 3,
12mal 4,
6mal 1,
4mal 5,

sodaß man wohl mit Henle 2—3 Verbindungen als das Häufigste ansehen muß. Jedenfalls ist das von Hyrtl als Regel angenommene Verhältniß die Ausnahme; ich fand in nur 6 Fällen einen einzigen Zufluß von links. Unter ihnen sind noch zwei, die von Hyrtls Norm abweichen, indem hier einmal die 5, das andremal sogar die 8 obersten Intercostalvenen sich zu einem aufwärts gehenden und direct in die Subclavia mündenden Stamme sammeln.

Unter den 18 Fällen, in denen zwei von links her kommende Venen in die V. azygos münden, sind 9, bei denen die eigentliche und accessorische Hemiazygos getrennt sind und dicht über einander in die Azygos sich ergießen, die erstere die unteren, die letztere die oberen Intercostalvenen aufnehmend. In den meisten (6) Fällen anastomosirte die V. hemiaz. acc. durch die V. intercost. supr. mit der V. subclavia, in den übrigen ist diese Anastomose nicht vorhanden; indem das Blut der 2—3 obersten Zwischenrippenräume sich zu einem besonderen Stämmchen, V. intercost. supr., sammelt.

In den 9 anderen Fällen dieser Abtheilung finden sich zwei parallele, die Brusthöhle durch-

messende Stämme, die durch zwei Anastomosen verbunden sind, Fälle, in denen also das bis zur unteren Communication reichende Stück der eigentlichen, das oberhalb der oberen gelegene der accessorischen V. hemiaz. gleichzusetzen ist. Von diesen Fällen hat einer das Besondere, daß die beiden Anastomosen die Aorta ringförmig umfassen, indem die eine vor, die andere hinter derselben verläuft, während ja sonst alle hinter der Aorta liegen. Anzusehen ist ein solches Vorkommen, dessen auch Luschka gedenkt, wohl als eine bedeutende Erweiterung einer der stets vorhandenen Communicationen zwischen den aus der Aortenwand kommenden und in die V. azygos und hemiaz. gehenden Venen.

Die 14 Individuen, deren V. azygos drei Zuflüsse von Links erhält, zerfallen in mehrere Kategorieen. 9mal findet sich das von Henle als sehr häufig angegebene Verhältniß, daß sich zwischen die getrennt mündenden Vv. hemiaz. und hemiaz. access. ein besonderes Stämmchen einschaltet, welches das Blut aus 1—3 Intercostalräumen sammelt; auch in dreien von diesen erreicht die Hemiaz. access. den Anschluß an die V. subcl. nicht durch Absonderung einer Intercost. supr. In 2 anderen Fällen anastomosirt der eingeschaltete Stamm mit der accessorischen, in einem mit der eigentlichen V. hemiaz., in 2 weiteren mit beiden, sodaß in diesen letzteren ebenfalls zwei senkrechte durch die ganze Länge der Brusthöhle gehende Stämme da sind.

Die 12 Leichen mit 4 und die 4 mit 5 in die Azygos eintretenden Venen zeigen so große Verschiedenheiten des Verhaltens, daß sie sich nicht anders als einzeln würden beschreiben lassen und zu ihrer Classificirung eine sehr viel

größere Anzahl von Fällen nöthig wäre. Die Vier- und Fünfzahl der Zuflüsse kommt zu Stande theils durch Einschaltung zweier oder dreier Stämmchen zwischen Hemiaz. und Hemiaz. access., welche dann wieder unter einander und mit den Hauptstämmen anastomosiren können, theils durch Erweiterung der zwischen der V. azygos und den beiden linken Hauptstämmen normal vorhandenen, hinter der Aorta gelegenen feinen Verbindungen.

Bei Fällen der letzten Arten kann es natürlich schwer sein, zu entscheiden, welcher der von Links kommenden Verbindungsäste die Hemiaz., welcher die Hemiaz. access. sei; in zweifelhaften Fällen habe ich stets die stärkste der fraglichen Communicationen als Hemiaz. oder Hemiaz. access. aufgefaßt.

Was nun die Einmündungsstelle der Hemiaz. in die V. azygos betrifft, so lag dieselbe:

vor	dem	6.	Brustwirbel	1mal
„	„	7.	„	3 „
„	„	8.	„	8 „
„	„	9.	„	12 „
„	„	9/10. [1])	„	3 „
„	„	10.	„	17 „
„	„	10/11.	„	4 „
„	„	11.	„	6 „

Daraus geht hervor, daß für meine 54 Fälle die Angabe, vor dem 7. oder 8. Brustwirbel finde in der Regel die Vereinigung statt (Bock, Hyrtl, Luschka, Rüdinger), nicht zutreffend ist; daß in den meisten Fällen die Vereinigung vor dem 9. und 10. Brustwirbel gelegen ist.

Endlich führe ich noch an, daß unter jenen

1) Soll die Bandscheibe zwischen 9. und 10. Brustwirbel bezeichnen.

54 Fällen in 8 eine V. hemiaz. access. fehlt, indem die Intercostalvenen bis zur 5ten oder noch tiefer herab, sich zu einem zur V. subclavia aufsteigenden Stamme sammeln.

Weitere Untersuchungen müssen über die allgemeine Gültigkeit oder Ungültigkeit der angegebenen Resultate entscheiden; ich werde diese Untersuchungen fortsetzen und namentlich an der Hand größeren Materials versuchen, etwaige Einflüsse, welche das Zustandekommen der einen oder anderen Form begünstigen können, aufzufinden.

Einige avestische Wörter und Formen.[1])

Von

A. Bezzenberger.

1. *Sechs avestische Monatsnamen.*

Die Namen der sechs Gahanbârs sind trotz der Bemühungen Burnouf's (Commentaire sur le yaçna an verschiedenen Stellen), de Lagarde's (Psalterium juxta Hebraeos Hieronymi, Lipsiae 1874, p. 161 f.) und anderer noch nicht befriedigend erklärt, weil bislang nicht erkannt ist, daß, wie ich im folgenden zeigen will, in jenen Namen Monatsnamen enthalten sind[2]). Die

1) Das Adjectivum »avestisch«, das besser als »altbaktrisch« oder »zendisch« ist, brauche ich im Anschluß an Harlez's études *avestiques*.

2) Ist das richtig, so sind die Aeußerungen J. Grimm's ZGDS.[2] 79 f. und F. Justi's im »Ausland« 1872 S. 124 wesentlich zu berichtigen.

Gahanbârs sind an verschiedenen Stellen des Avesta namhaft gemacht; ich beschränke mich hier darauf, eine derselben anzuführen, Yaçna 1. 9 W. = 1. 26 ff. Sp.: nivaêdhayêmi, hañkârayêmi yâiryaêibyô, ashahê ratubyô: maidhyôzaremyâi [1]), ashaonê ashahê rathwê; niv⁰, hañk⁰ maidhyôshmâi [2]) [3]), ash⁰ ash⁰ rath⁰; niv⁰, hañk⁰ paitish'ahyâi [4]), ash⁰ ash⁰ rath⁰; niv⁰, hañk⁰ ayâthremâi [2])[5]), fraourvaêstremâi varshni-harstâica [6]), ash⁰ ash⁰ rath⁰; niv⁰, hañk⁰ maidhyâiryâi, ash⁰ ash⁰ rath⁰; niv⁰, hañk⁰ hamaçpathmaidyâi [7]), ash⁰ ash⁰ rath⁰; niv⁰ hañk⁰ çaredhaêibyô ashahê ratubyô. D. h.: ich übergebe, ich weihe [dieses Opfer] den Genien der Jahreszeiten [8]), den Herren des reinen: dem maidhyôzaremya, dem reinen Herrn des reinen, dem maidhyôshma, d. r. H. d. r., dem paitish'ahya, d. r. H. d. r., dem ayâthrema, dem Förderer (?) [9]) und Regenspender [10]), d. r. H. d. r., dem maidhyâirya. d. r. H. d. r., dem hamaçpathmaidya, d. r. H. d. r.; den Jahresgenien, den Herren des reinen.

Die Namen der Genien der Jahreszeiten oder

1) Sp.: maidhyô. zaremayâi, var. maidhyô. zaremyâi, maidhyôizaremayâi, maidhyôi. zaramayâi.

2) »These two words are as often written maidhyôshema and âyathrima both in K5 and in the other copies« Westerg.

3) Sp.: maidhyôshemâi, var. maidhyôshmâi, maidhyôisemâi.

4) Sp.: paitis. hahyâi.

5) Sp. var.: ayâthrimâi, yâ. thramâi.

6) Sp.: varshni. harstâica.

7) Sp.: hamaçpathmaêdhayâi.

8) Nicht »den Jahresgenien«, dieß sind die çaredha.

9) Wohl eher dem »Vollender«, »Beendiger« sc. des Sommers und der Feldarbeit.

10) Statt *varshni-harstâi* lese ich *varsh-niharstâi*, Dat. Sg. von *varsh-niharsta* »Regen-ausgießend«. Zu *varsh-* = *varsha-* vgl. *ârmaiti* = *arâmati*.

— es läuft das auf dasselbe hinaus — ihrer Feste, der Gahanbârs sind also (ich gebe die Namen in der mir richtig scheinenden Form): *maidhyôzaremya, maidhyôshema, paitish'ahya, ayâthrema, maidhyâirya, hamaçpathmaêdya.* Diese Namen zerfallen formell in zwei Gruppen, indem drei von ihnen übereinstimmend und im Gegensatz zu den drei anderen mit *maidhya-* (maidhyô-) beginnen; ebenso zerfallen die sechs Gahanbârs in zwei Gruppen indem drei von ihnen einst je in der Mitte eines Monats gefeiert wurden, die drei anderen aber nicht; vgl. Anquetil bei Burnouf Comm. p. 297 ff., Bundehesh ed. Justi Kap. 25, Hyde hist. relig. vet. Persarum p. 164 ff., Justi Wbch. s. vv., Spiegel Av. Uebers. II. C, 4, Vullers Fragmente über d. Religion d. Zoroaster S. 23 f., West Mainyô-i-khard Glossary p. 81 f. [1]). Da beide Gruppen zusammenfallen, da die Gahanbârs, deren Namen mit *maidhya-* (maidhyô-) beginnen, eben diejenigen sind, die je in die Mitte eines Monats fallen, da *maidhya-* »Mittler, Mitte« bedeutet und da Composita, deren erstes Glied *maidhya-* ist, bedeuten können »die Mitte von —« (sc. dem durch das zweite Compositionsgliede ausgesagten, vgl. skr. *madhyâhna, madhyavṛtta, madhyajihva*), so ergiebt sich mit zwingender Nothwendigkeit, daß zwischen jener sachlichen und jener sprachlichen Unterscheidung ein Zusammenhang besteht, daß *maidhyôzaremya*, *maidh-*

1) Maidhyôzaremya fiel auf d. 11.—15. Ardibehesht (April), maidhyôshema auf dieselben Tage des Tîr (Juni), maidhyâirya auf d. 16.—20. des Dée (December) oder Behmen (Januar), paitish'ahya auf d. 26.—30. Schahriver (August), ayâthrema auf dieselben Tage des Mithra (September), hamaçpathmaêdya endlich fiel auf die fünf Schalttage am Ende des Espendermad (Februar).

yôshema und *maidhyâirya* eben deshalb das Wort *maidhya* enthalten, weil man sie je in der Mitte eines Monats feierte. Ebenso zwingend aber, wie dieser Schluß, ist der weitere, daß in den Schlußtheilen dieser drei Namen Monatsnamen stecken. Sachliche oder sprachliche Schwierigkeiten treten dieser Folgerung nicht entgegen; denn es ist keine Schwierigkeit, daß *-zaremya* (in *maidhyôzaremya*) in der Bedeutung »Frühling« vorkommt (Haug 18. Kap. d. Vendid. in d. Sitzungsber. d. Bayer. Akad. 1868, II. 534) und daß in *maidhyôshema*, das nach Analogie von *maidhyôshad* zu erklären ist, das Wort *hama* »Sommer« steckt, da *zaremya*, *hama* ja außer ihren allgemeineren Bedeutungen sehr wohl auch die specielleren »Frühlingsmonat«[1]), »Sommermonat« gehabt haben können. — Da also die Ansicht, daß in den Schlußtheilen von *maidhyôzaremya*, *maidhyôshema* und *maidhyâirya* Monatsnamen enthalten sind, logisch geboten und sachlich, wie sprachlich unbedenklich ist, so liegt aller Grund vor, sie festzuhalten und weiter zu verfolgen, zumal da die die Datirung der Gahanbârs betreffende Ueberlieferung, auf welche ich o. Bezug nahm, nur dann aufrecht erhalten werden kann, wenn man diese Ansicht annimmt; jede von ihr abweichende Auffassung von *maidhyôzaremya* u.

1) Der Mâhyasht enthält eine deutliche Anspielung auf die zwölf Monate, vgl. (Yt. 7. 5): yazâi mâonhem gaocithrem, baghem 1) raêvañtem 2) qarenanhañtem 3) afnanhañtem 4) tafnanhañtem 5) varecanhañtem 6) khstâvañtem 7) îstivañtem 8) yaokhstivañtem 9) çaokavañtem 10) zairimyâvañtem 11) vohvâvañtem 12) baghem baêshazîm. Möglicherweise bezieht sich hier *zairimyâvañtem* auf den von mir angenommenen »Frühlingsmonat«, den *zaremya* (= zairimya).

s. w.[1]) muß sich nothwendig von vornherein über jene Ueberlieferung hinwegsetzen.

Waren bei der Benennung von dreien der sechs Gahanbârs Rücksichten auf die Monate maßgebend, in welchen sie gefeiert wurden, so wird das wohl überhaupt der Fall gewesen sein, und ich trage kein Bedenken, *paitish'ahya*, *ayâthrema* und *hamaçpathmaêdya* für Monatsnamen zu erklären. Da aber, wie wir aus der angeführten Stelle wissen, dieselben Namen zugleich Genien der Jahreszeiten und — was jene Stelle allerdings nicht sagt, aber zur Genüge bekannt ist — ihrer Feste bezeichnen, so könnte Jemand einwenden, es sei nicht wahrscheinlich, daß dieselben Namen in so verschiedener Bedeutung gebraucht seien. Indessen dieß kommt vor; ich erinnere an das, was ich oben über *-zaremya* und *-(s)hema* zu bemerken hatte, und ferner u. a. daran, daß der Niederdeutsche sein Maifest kurzweg als »Mei« bezeichnet (Schiller u. Lübben mndd. Wbch. III. 57) und daß Walther von der Vogelweide einen »hêr Meie« kennt (46. 30 Lachm.). Um zu leugnen, daß in *paitish'ahya* u. s. w. Monatsnamen vorliegen, müste man vorher leugnen, daß solche in *maidhyôzaremya* u. s. w. enthalten sind; wie willkürlich dieß sein würde, habe ich oben schon angedeutet und bedarf keiner Ausführung.

Es erübrigt noch, die Namen *maidhyâirya* (er fiel in den December oder den Januar, die Angaben schwanken hier), *paitish'ahya* (= August),

1) Eine solche trägt Haug Essays p. 178 vor; ich verstehe weder, wie Haug zu seinen Erklärungen von *maidhyôzaremya* als »mid-summer«, *maidhyô-shema* als »mid-winter«, *maidhyâirya* »the middle of the year« u. s. w. gekommen ist, noch wie er sie hätte begründen können.

ayâthrema (= September) und *hamaçpathmaêdya* (= Februar) zu erklären, soweit es möglich ist; *maidhyôzaremya* (April) und *maidhyôshema* (Juni) sind schon oben erklärt worden. — Den Namen *maidhyâirya* weiß ich hinsichtlich seines Schlußbestandtheiles nicht befriedigend zu erklären; daß derselbe, wie Justi annimmt, *yâirya* sei, ist nicht ganz sicher. — *Paitish'ahya* erkläre ich als »Herr des Getreides« (vgl. den skr. Namen des Schaltmonates *aṁhasaspati* Weber ind. Stud. I. 88), indem ich *paitis* als Nom. Sg. von *paiti* »Herr« betrachte (wegen der Verwendung des Nom. Sg. als erstes Compositionsglied s. Vf. Kbeitr. 8. 363, hinsichtlich der invertirten Stellung der Compositionsglieder vgl. u. a. Justi Gram. §. 399, Vf. ZGLS. SS. 106 ff., 352). — *Ayâthrema* ist gebildet wie *aiwiçrûthrema* »das Lauschen«[1]; es gehört zu *a-yâ* und heißt »Heimkehr« (vgl. skr. *â-gam* »zurückkehren«), der September ist also darnach benannt, daß in ihm die Arbeiter, die Senner, die Hirten und Heerden beim Herannahen der kälteren Jahreszeit in ihre viç zurückkehrten (vgl. Vend. 2. 22 W. in der Uebersetzung Haugs, Ess. S. 204, dem

1) Die Tageszeit von Mittag bis zum Eintreten der Dämmerung heißt *rapithwina* »die Zeit, in der das Essen zur Hand ist« (vgl. *arémpitu*, *arém* = skr. *áram*; s. Fick Wbch.[3] I. 874); der ursprünglich nur dem Beginn des Nachmittags zukommende Name ist also auf den ganzen Nachmittag ausgedehnt. So mag auch *aiwiçrûthrema*, der Name der Tageszeit vom Erscheinen der Sterne bis Mitternacht, ursprünglich nur der Name des ersten Theiles derselben gewesen sein; dieß aber ist die Zeit des Lauschens auf Rede und Erzählung, wie sie auch Homer schildert: ὥρη μὲν πολέων μύθων λ. 379. — Was Burnouf Comm. p. 257 f. über aiwiçrûthrema lehrt, ist alles »tiré d'un peu trop loin«, ebenso das, was de Lagarde Beitr. z. baktr. Lexikographie p. 7 über *rapithwina* vorträgt.

Hübschmann ZDMG. 28. 82 f. folgt). Möglich wäre es zwar auch, daß *ayâthrema* »Umkehr« hieße, denn mit dem September, dem siebenten Monat des parsischen Jahres, beginnt die zweite Hälfte des Jahres, mit seinem Beginn wendet sich also das Jahr zu seinem Ausgangspunkte zurück. Ich ziehe indessen die erste Erklärung vor; zu *ayâthrema* »Heimkehr« stimmt *aiwigâma* »das Zusammenkommen, sich Nähern«, der Name des Winters (vgl. skr. *abhi-gam* »herbeikommen, sich nähern, kommen zu«). — *Hamaçpathmaêdya* enthält zunächst, wie mir scheint, den Genit. Sg. von *ham* = *hama* »Sommer«[1]), ferner das Wort *pathma* (Y. 46. 4 W.), das ich mit Haug und Harlez durch »Weg, Pfad« übersetze; über den letzten Bestandtheil des Wortes weiß ich nichts sicheres vorzubringen, er muß »frei machend, öffnend« bedeutet haben[2]). Denn der *hamaçpathmaêdya* ist der letzte der winterlichen Monate, die den Sommer[3]) verdrängt haben und seine Rückkehr hindern, erst der Februar giebt ihm die Bahn frei.

1) Vom Stamme *ham* sind im Av. der Genit. *hamô* und der Instr. *hama* nachzuweisen; vgl. skr. *aishámas*.

2) Erwähnt mag werden, daß nach Geldner Metrik des jüng. Avesta §. 2 Yt. 13. 49 der Acc. Sg. *hamaçpathmaêdayam* zu lesen ist. Diese Form ist aber vermuthlich erst aus *hamaçpathmaêdyam* entstanden, vgl. *açpaêm* Yt. 14. 31 (von *açpya* = skr. *áçvya*).

3) Der Sommer steht im Avesta als eine Hälfte des Jahres dem Winter gegenüber, s. Justi s. v. *hama*. — Der Verfasser der Glosse zu Vend. 1. 4 W. (hapta heñti hãminô mâoñha, pañca zayana askare) wies dem Sommer sieben, dem Winter fünf Monate zu; in derselben Weise hätte Dirghatamâs die Monate eingetheilt, wenn sich wirklich, wie Graßmann Uebers. II. 457 vermuthete, *páñcapâdam* rv. 164. 12 auf die fünf feuchten, *saptácakre* auf die sieben trocknen Monate bezöge. Diese Vermuthung

Ick knüpfe hieran einige naheliegende Bemerkungen an. Daß das Volk, in dem das Avesta entstand, sechs Jahreszeiten hatte, wie zum Theil die Inder (Weber ind. Stud. 1. 88), geht klar daraus hervor, daß es sechs Jahreszeitenfeste hatte; daß auch bei ihm, wie z. B. bei den Indern und Germanen, je zwei Monate zu einem Paar verbunden und mit gemeinsamen Namen benannt seien, ist möglich, aber nicht beweisbar. Was für die Eintheilung des Jahres in sechs Theile maßgebend war, ob klimatische, astronomische oder politische Gründe, und ob zwischen jener Eintheilung und der Eintheilung der das karshvare qaniratha umgebenden Erde in sechs Theile ein Zusammenhang besteht, wage ich nicht zu entscheiden (vgl. Spiegel ZDMG. 6. 75, Bundehesh Kap. 11, 12, aber auch Kap. 5).

Spiegel Av. Uebers. II. XCVIII sagt, es lasse sich nicht bestimmt angeben, wie alt die parsischen Monatsnamen seien. Es scheint mir nicht zweifelhaft zu sein, daß mehrere derselben älter sind, als Darius, denn in dem *âtřiyâď'iya* der großen Inschrift von Behistân (I. 89, III. 18) ist der spätere *âdar* (November) nicht zu verkennen (Benfey Keilins. S. 75); ferner sind zwei jener Namen, wenn auch nicht selbst, so doch in synonymen Wörtern nachzuweisen, ich meine die Monatsnamen *bâgayâd'i* (Beh. I. 55) und *v'iyakhna* (Beh. I. 37, III. 67). Von ihnen scheint mir der erstere dem späteren *dai* (December) = av. *dadhvâo* zu entsprechen, denn *dadhvâo* ist im Avesta Bezeichnung des Ormezd, der in den apers. Keilinschriften als der größte

ist aber unsicher, s. Haug Sitzungsber. d. Münch. Akad. phil.-phil. Cl. 1876 II. 3. S. 22 des Separatabdrucks.

der *baga* bezeichnet wird und als *baga* κατ' ἐξοχήν aufgefaßt werden kann. So laufen *dai*, der dem Ormezd heilige Monat, und *bâgayâd'i* der Monat, in welchem *baga* verehrt wird, sachlich auf dasselbe hinaus [1]). *V'iyakhna* ferner muß, wie mir scheint auf den Monat *mihr* (September) bezogen werden; *vyâkhna* ist im Avesta öfters als Epitheton Mithras verwendet (Windischmann Abhandlungen f. d. Kunde d. Morgenlandes I. 29). Zu Gunsten dieser etymologischen Bestimmung der apers. Monatsnamen *bâgayâd'i* und *v'iyakhna* sollen gleich sachliche Gründe angeführt werden, vorher aber hebe ich noch hervor, daß der Monat *garmapada* »Fuß = Anfang der Wärme«, wenn wir uns von der Etymologie leiten lassen, nur als »Mai« aufgefaßt werden kann und so dem np. *gherma-apzhâi* entsprechen würde (Benfey Keilins. S. 80, Benfey und Stern Monatsnamen S. 130, Hyde a. a. O. p. 197). Zwischen *gherma-apzhâi* und *dai* liegen sechs Monate; ebenso viele müssen zwischen *garmapada* und *bâgayâd'i* gelegen haben, denn Gaumâta-Bard'iya trat am 9. Garmapada seine Herrschaft an und wurde am 10. Bâgayâd'i getödtet [2]), seine Regierungszeit umfaßte aber nach den Angaben des Herodot und des Ktesias [3])

1) Spiegel ap. Keilins S. 211 wendet gegen die im Text angenommene Erklärung von *bâgayâd'i* »die Länge des a in *bâga*« ein. Indessen dieser Einwand ist doch nicht kräftig genug, um dieselbe zu widerlegen. *Bâgayâd'i* verhält sich zu *baga*, wie ἠνεμόεις zu ἄνεμος.

2) Garmapadahya mâhyâ IX raucabis thakatâ âha, avathâ khsatřam agarbâyatâ I. 11 (42—43); Bâgayâdais mâhyâ X raucabis thakatâ âha, avathâ adam hadâ kamanaibis martiyaibis avam Gaurmâtam tyam Mag'um avâjanam I. 13 (55—57).

3) — ἀπήνεικε Καμβύσην τὸν Κύρον, βασιλεύσαντα μὲν τὰ πάντα ἑπτὰ ἔτεα καὶ μῆνας πέντε Her. 3. 66, ὁ δὲ δὴ

auf welche bereits Oppert Journ. as. IV série t. 17 pag. 383 f. hingewiesen hat, etwa sieben Monate — folglich steht der obigen Bestimmung der Monatsnamen Garmapada und Bâgayâd'i nichts im Wege, sie stimmt vielmehr zu den historischen Thatsachen auf das Beste, die wir auf folgende Weise zusammenstellen dürfen: am 9. Garmapada warf sich Gaumâta zum Herrscher auf — auf die Kunde hiervon brach Kambuj'iya gegen jenen auf und starb unterwegs gegen Ende des Garmapada (nachdem er sieben Jahre und fünf Monate regiert hatte) — Gaumâta herrschte die folgenden sechs Monate — im Anfange des siebenten der auf den Garmapada folgenden Monate, oder, wenn wir diesen als den ersten Monat der Regierung des Gaumâta betrachten, im Anfange des achten Monats derselben zettelte Utâna seine Verschwörung an, durch die Gaumâta am 10. Bâgayâd'i gestürzt wurde.

Die Annahme, daß der Monat *v'iyakhna* dem *mihr* entspreche, läßt sich nicht in gleichem Grade wahrscheinlich machen, aber es läßt sich zu ihren Gunsten doch ein Umstand anführen: Gaumâta hat seinen Aufstand gewiß nicht planlos, nicht am ersten, besten Tage begonnen, sondern er hat ihn sicher zu einer Zeit erhoben, in der er am meisten Aussicht hatte zu reussiren, also wahrscheinlich vor einem der großen Feste, vor dem Naurôz- oder dem Mithrafest, weil da seine Gegner durch Vorbereitungen zu ihren

μάγος τελευτήσαντος Καμβύσεω ἀδεῶς ἐβασίλευσε, ἐπιβατεύων τοῦ ὁμωνύμου Σμέρδιος τοῦ Κύρου, μῆνας ἑπτὰ τοὺς ἐπιλοίπους Καμβύσῃ ἐς τὰ ὀκτὼ ἔτεα τῆς πληρώσιος das. 67, *ὀγδόῳ δὲ μηνὶ ἐγένετο κατάδηλος τρόπῳ τοιῷδε* das. (*ὁ μάγος* —) *ἐμάχετο, καὶ τέλος κατακεντηθεὶς ὑπὸ τῶν ἑπτὰ ἀπέθανε, βασιλεύσας μῆνας ἑπτά* Ktes. de reb. pers. 14.

Feierlichkeiten in Anspruch genommen waren und weil er nach ihrer Ueberrumpelung das Volk, das sich zur Feier jener Feste vereinigt hatte, eben deshalb leichter in größeren Massen für sich gewinnen konnte, als dieß zu anderen Zeiten des Jahres möglich war. Das Mithrafest aber mußte, weil es in den Herbst fällt, dem Gaumâta für seine Zwecke geeigneter scheinen, als das in das Frühfahr fallende Naurôzfest, schon deshalb, weil der bald nach dem Mithrafest beginnende Winter ihn einigermaßen vor einem baldigen Angriff des Kam̃buj'iya sicherte. Das Mithrafest nun beginnt am 16. Mihr, also wenn meine Bestimmung des v'iyakhna richtig ist, zwei Tage nach dem Tage, an welchem nach der Inschrift von Behistân Gaumâta seinen Aufstand begann[1]). — Worauf sich die dieser Annahme widersprechende Behauptung Dunckers (Gesch. d. Alterthums 4. S. 441) »Gaumata erreichte es, sich zwei, drei Monate nach seinem Auftreten die Krone förmlich aufsetzen zu können« stützt, weiß ich nicht.

Ueber den Rest der uns bekannten altpersischen Monatsnamen läßt sich wenig sagen. Daß *anâmaka* = skr. *anâmaka* als Schaltmonat aufzufassen sei, haben schon andere bemerkt oder angedeutet (z. B. Mordtmann ZDMG. 24. 9, Kossowicz inscr. pal.-pers. glos. p. 6); in *ad'ukani* ist **ad'u* »Weg, Pfad« (*adhwan* und *adhu*, Nom. Pl. *adhavô* Yt. 8. 29) enthalten. Es erinnert dadurch an av. *hamaçpathmaêdya*.

2. *Vididhvâo, keredushâ.*

Das erste der in der Ueberschrift genannten Worte wird von Justi ohne Erklärung der Form

1) V'iyakhnahya mâhyà XIV raucabis thakatâ âha, yad'iy udapatatâ Beh. I. 11 (37 - 38).

zu *vid* »wissen, kennen« gestellt und mit »gelehrig« übersetzt; Spiegel Comm. II. 624 übersetzt es mit »ausschauend« und leitet es von *dî* »sehen« ab, was mir grammatisch unmöglich zu sein scheint vgl. *zîziyusaṭca*, *pipyûshîm*, *biwivâo*. Die Form *keredushâ* nimmt Justi für »partic. plur. nom.« von *kar* und übersetzt sie »die wirkenden«; Spiegel comm. II. 209 hält sie für »eine Weiterbildung aus einem Adjectiv *keredus*« — eine Erklärung, die der Erklärung ausweicht; Haug Gâth. I. 80 will *keredushâ* zu ved. *kṛ'tvas* stellen, was weder lautlich noch begrifflich angeht. Einen Schritt weiter, als die Genannten, ist Alf. Ludwig Inf. i. Veda S. 60 gegangen, welcher die Zusammengehörigeit der Formen *vididhvâo* und *keredushâ* mit einander und mit ved. *mîḍhvám̃s* erkannte, worin ich ihm durchaus beistimme, während ich dem, was er zur Erklärung jener Formen vorbringt, durchaus nicht beitreten kann, denn daß das Suffix des Part. Perf. Act. einen anlautenden Dental eingebüßt habe, ist eine völlig haltlose Behauptung, welche durch einen Hinweis auf *λελειχμότ-* nicht im entferntesten bewiesen wird, zumal da neben demselben *λιχμάω* und *λιχμάζω* liegen; oder sollen diese aus *λιχϝμάω* und *λιχϝμάζω* entstanden sein?

Betrachten wir nun die Stellen, an denen *vididhvâo* und *keredushâ* vorkommen! *Vididhvâo* findet sich Yt. 14. 13: yô histaiti vididhvâo, yatha çâçta hamô-khshathrô; man kann dieß übersetzen: er steht wissend, wie [ihn] der Herr belehrte, oder: er steht, wie der Herr befahl, verständig. Hinsichtlich der Bedeutung von *vididhvâo* laufen beide Uebersetzungen auf dasselbe hinaus, beide lassen *vididhvâo* als gleichbedeutend mit *vîdhvâo* erscheinen. — *Keredushâ*

lesen wir Yçn. 29. 3: hâtãm hvô aojistô, yahmâi zavéñg jimâ keredushâ. Ich übersetze dieß, indem ich yahmâi von jimâ (I. Sg. Praes.) und *savéñg* von *keredushâ* abhängen lasse und indem ich *keredushâ* als dativisch gebrauchten Instrumental auf *yahmâi* beziehe (vgl. Hübschmann z. Casuslehre SS. 221 f., 265 f.): unter denen, die sind, ist ér der mächtigste, zu dem ich komme, sobald er gerufen hat (= den Ruf gemacht hat). Zu dem Plur. *zavéñg* vgl. ṛv. I. 122. 6: çrutám me mitrâvaruṇâ hávemâ'. — *Keredushâ* ist also Instrum. Sg. und zwar, wie Justi richtig erkannt hat, eines Part. Praet. von *kar* »machen«; sein Nom. Sg. Msc. würde *keredhvâo* lauten.

Erklären wir *vididhvâo* und *keredhvâo* für präteritale Participalformen von *vid* und *kar* und sehen wir uns nach einer Erklärung derselben um, so scheint eine solche sehr nahe zu liegen, sobald wir uns an z. B. lit. *lìp-davau*, *lìp-davęs*, *lìp-davusi*, *gélbė-davęs*, *gélbė-davusi* und überhaupt an die Formen erinnern, die man als »schwache Praeterita« zu bezeichnen pflegt, wie ferner gt. *skulda*, *nasida*. Diese beiden Formen verhalten sich genau so zu einander, wie av. *keredhvâo* zu *vididhvâo*; *keredhvâo* beruht wie *skulda* auf der Wurzel, dagegen *vididhvâo* wie *nasida* auf einem abgeleiteten Verbalstamm (*vidi* bez. *vidya*, *vidaya*), der auch in skr. *viditá* »kennen gelernt, gekannt, bekannt« erscheint. Ich erkenne also in *kere-* und *vidi-* Verbalstämme; ob nun aber *keredhvâo* und *vididhvâo* Participien einer dem schwachen Praeteritum der europäischen Sprachen unmittelbar gleichstehenden Form sind, ob in ihnen also Zusammensetzungen von *kere-*, *vidi-* mit *-dhvâo*, dem Part. Perf. von *dâ*

vorliegen [1]) — diese Frage wage ich nicht zu entscheiden. Ein entscheidender Grund spricht gegen eine derartige Annahme freilich nicht (*vididhvâo* würde sich neben *vîdvâo* stellen, wie got. *gaggida* [illegible] as. *geng*, ahd. *kenc*), aber sie ist [illegible] es besteht die Möglichkeit, daß [illegible] unreduplicirte Part. Perf. [illegible] *vidid* sind, die aus [illegible] verkürzt und durch Composition [illegible] entstanden sein würden (vgl. [illegible]). Gegen die letztere Erklärung [illegible] werden, daß man von dem [illegible] Verbalthema **vidid* ein periphrasti-[illegible] zu erwarten habe: dieser Ein-[illegible] jedoch gegenüber *irîrithare*, *irîri-* [illegible] dem freilich zweifelhaftem *urûrudh-* [illegible] Metrik. S. 42 §. 56, Spiegel Comm. [illegible] wenig gewichtig zu sein. Zu Gunsten der [illegible] Erklärung aber spricht die von Benfey [illegible] Nachr. 1874 S. 370 aufgestellte Erklärung [illegible] *midhrâms*, das meines Erachtens von [illegible] und *vikidhvâo* formell nicht zu trennen [illegible] verbale Basis hat sich im Sanskrit [illegible] nicht enthalten.

[illegible] Entscheidung unter den hier aufge-[illegible] Erklärungen von *vididhvâo* und *kereduskâ*

[illegible] kann aus *-dadhvâo* verkürzt sein, vgl. [illegible] neben *yaozhdadhâiti* oder — wo freilich nicht [illegible] Reduplicationssilbe geschwunden ist — got. *taviduþ* [illegible] ahd. *neritumês* neben got. *tavideduþ*, *nasi-* [illegible] *-dâo* Part. Perf. von *dâ* = skr. *dhâ*, oder [illegible] ist, läßt sich nicht entscheiden, vgl. [illegible] *dâ*, gr. *πέρ-θω* : lat. *per-do*, skr. [illegible] *-do*, [got. *skul-da* : *mah-ta* ??].

[illegible] Verba der Art hat Benfey »Jubeo und [illegible] S. 22 ff. besprochen. Ein besonders [illegible] das ved. *id*, das bislang nicht bestimmt [illegible] einige Andeutungen finden sich in Ben-[illegible] Sâmaveda [illegible] es ist aus *yaj-di* entstanden,

kann ich zur Zeit nicht treffen; ich bin zufrieden, wenn es mir gelungen ist; diese schwierigen Formen ihrer Erklärung etwas näher zu bringen.

3. *Khshãnménê.*

Yaçna 29. 9 findet sich das Wort *khshãnménê:* atcâ géus urvâ raoçtâ yé anaêshem khshãnménê [1]) râdem | vâcim neres açûrahyâ yém â vaçemî îshâ-khshathrem. Die Uebersetzung dieser Stelle hängt wesentlich von *khshãnménê* ab, das Spiegel Comm. II. 215 an skr. *ksham* »ertragen« anschließt, während Haug Gâth I. 88 es aus einer reduplicirten Form der Wurzel *han* = *san* »spenden« erklärt und Justi es zweifelnd von *khshan* »hauen, verwunden« ableitet. Harlez endlich (Av. II. 107) übersetzt die obige Stelle: malheureux qui n'ai obtenu qu'un don sans valeur, la voix d'un homme faible u. s. w. — Im Folgenden sollen drei dem für *khshãnménê* vorauszusetzenden Stamme *khshãnman* etymologisch entsprechende Stämme nachgewiesen werden; ob einer von ihnen in *khshãnménê* anzunehmen ist, muß ich der Entscheidung der iranischen Philologen überlassen.

Ich habe Gött. gel. Anz. 1878 S. 201 darauf hingewiesen, daß sich der Vorschlag eines Gutturals vor einem sibilanten nicht nur in den slavolettischen Sprachen findet, sondern auch sonst, speciell in der Sprache des Avesta und ich füge zu den a. a. O. gegebenen Beispielen

was sich freilich nur durch den Gebrauch des Wortes beweisen läßt. Ich nenne diese Verbum »besonders interessant« aus phonologischen Gründen, die jeder Kundige sofort erkennen wird.

1) Dazu die Varianten khshnânmenê (W.), khshãnumnê, khsãn.ménê, khsnãn.ménê, khsnânménê, khsnãnmaini (Sp.).

= *khshānménê* an, so muß dasselbe auf **sâménê* zurückgeführt werden, und diese Form ist deutlich Dat. Sg. eines Stammes *sâman*, den wir dreimal im Sanskrit finden (*sā́man*) mit den Bedeutungen 1) Gesang 2) Erwerb, Besitz, Reichthum, Fülle 3) gute, beschwichtigende Worte, Milde, freundliches Entgegenkommen.

4. *Drighu, dregvañt, driwi.*

Die Wörter *drighu* (dareghu, drigu, dregu, fem. *driwi*) »arm«, *dregvañt* »schlecht«, *driwi* »Bettel« (?) vrgl. *driwika* »Armuth« gehören offenbar zusammen, aber weder ihre Etymologie noch das gegenseitige Verhältniß ihrer Laute ist in das Reine gebracht. Ohne das Letztere hier ausführlich besprechen zu wollen bemerke ich nur, daß das Verhältniß von *driwi* zu *drighu* nicht ohne Weiteres mit dem von lat. *levis* zu skr. *laghú* verglichen werden darf (Windischmann Mithra p. 43, Spiegel Comment. II. 119), weil av. *w* dem lat. *v* nicht correspondirt. — Was die Etymologie von *drighu* u. s. w. anlangt, so ist sie unschwer zu erkennen, vrgl. lit. *dirgstu* (√ *dirg*) »zu nichte werden, versagen«, *sudirgstu* »schwach, elend werden (von Menschen und Thieren); abnehmen, herunterkommen; schlecht unangenehm, ungünstig werden (vom Wetter)«.

5. *Hâidhista.*

Das Wort *hâidhista* Yt. 12. 8 (aṭbista, hâidhista, jaghnista, naçista tâyûmca hazañhanemca u. s. w.) wird von Justi durch »am meisten tötend«, von Spiegel durch »bewaffnet« übersetzt; beide Uebersetzungen sind rein conjectural, weder etymologisch, noch philologisch hinreichend gestützt. Ich glaube aus der erwähnten auf Rashnu bezüglichen Stelle schließen zu sol-

dageg
wir n
der erst
en Paral
zerstört. nic
ganz un
ingem
E
in il
ve
der F
werd

Stelle, wo jene beiden Wörter vorkommen (Y. 62. 2 W.), *perenâyus* für sich als Compositum aus *perena* + *âyu* auffassen und demgemäß übersetzen könnte, so widerspricht dem doch das *perenâyus* parallel stehende und ihm deshalb entsprechend zu erklärende *dahmâyus*, das nicht »frommes Leben führend« oder drgl. bedeuten kann, da es sich auf einen der yazats, das Feuer bezieht, das ein Mensch nicht wohl ermahnen kann, ein frommes, gutes Leben zu führen. Alle Schwierigkeiten fallen fort, sobald wir in *perenâyu*, *dahmâyu* nicht *-âyu* Leben suchen [1]), sondern sie zu den erwähnten vedischen Adjectiven stellen, deren Formation vielleicht auch durch *Aṅhuyu* im Avesta vertreten ist. Dann läßt sich *perenâyu* durch »mit Fülle versehen«, »von Fülle umgeben«, *dahmâyu* durch »von Frommen umgeben« wiedergeben, und die ganze in Betracht kommende Stelle wäre zu übersetzen: sei [stets] von Fülle umgeben in Beziehung auf [deine] Nahrung, sei in Beziehung auf [deine] Nahrung [nur] von Frommen umgeben, o Feuer, Sohn des Ormezd; dem Feuer wird also gewünscht, daß es stets reichliche Nahrung finden möge, daß ihm dieselbe von Frommen besorgt werde, d. h. von solchen, die das Feuer in keiner Weise verunreinigen [2]), es nicht mit grünem Holze nähren, nicht Haare und drgl. in es werfen (vgl. Arḍâ-Vîrâf 10. 7 ff., 34. 5 ff.) und daß ihm nicht Unfromme nahen, die es verunreinigen, oder gar auslöschen (a. a. O. 37. 6 ff., 55. 4 ff.)

1) Die Lesarten *perenâyûs* und *dahmâyûs* in K5 erinnern an sk. *ấyus*; allein dieß kommt im Avesta nicht vor.

2) Ueber *dahma* vgl. Haug über den gegenw. Stand der Zend-Philologie S. 27 ff.

Die Bildungen auf *-yu*, zu denen ich *pere-*[illegible] und *[illegible]âyu* gestellt habe, sind in einer Sammlung höchst instructiv, sie veranschaulichen namentlich sehr klar den von Fick behaupteten Zusammenhang der Nominalbildung und Verbalbildung [1]), sie zeigen klar die Entstehung no-

[1]) Die Arbeit Ficks, auf welche ich hier Bezug nehme (Beitr. I. 1 ff.) scheint einigen deutschen Gelehrten großen Anstoß gegeben zu haben; daß sie einiges Bedenkliche hat, leugne ich nicht, daß aber, was Fick dort vorgetragen hat, daß speciell seine Behandlung grundsprachlicher »Wurzeln« wie bhar, dram von bei weitem größerer Bedeutung und Wahrscheinlichkeit ist, als jene meinen und als die sinnlose Besprechung der fraglichen Arbeit in der Jen. Lit.-Ztg. 1876. S. 760 anerkennt, mögen folgende Aeußerungen beweisen:

Herr G. J. Ascoli Studj critici II. S. 29 N. 10 sagt: »Non per vana pompa, ma per la realtà della storia, e in ispecie per notare come l'intima concordanza de' risultati implica la verità generale del principio, mi sia lecito di qui avvertire la grandissima somiglianza che corre tra lo studio del Fick: Wurzeln und Wurzeldeterminative (Vergl. Wörterb.² 927—1044. ³IV. 1—120; 1870, 1876) e il secondo de'miei 'Studj ario-semitici', letto all' Istituto Lombardo nella tornata del 6 luglio 1865 e pubblicato in quello stesso anno. Nè io era il primo che si mettesse per quella via. Che se in ordine alla natura dei 'determinativi' in parte ancora si dissente, ciò non importa alcuna essenziale differenza: tanto è vero, che io rivedo letteralmente me stesso nelle osservazioni generali intorno ai tipi nominali bhara drama ecc. anteriori alle supposte radici bhar dram ecc., che il Fick prepone a un recente suo Articolo (nei 'Beiträge' etc. I. 1 segg.); cfr. la nota che qui segue a pag. 53 sgg. Ma con ciò non intendo mica d'accusare di plagio questo gagliardo e operoso alemanno!«

Herr Honoré Chavée Idéologie lexiologique (Paris 1878) S. 6 ff. sagte: »Pour le moment, qu'il me soit permis d'établir une différence profonde entre les vocables monosyllabiques premiers, - pronoms et verbes simples - et une foule de racines monosyllabiques à consonne [illegible]re que R (ou L pour R), telles que tam, man,

minaler Stämme aus verbalen, denn es kann keinem Zweifel unterliegen, daß jene Bildungen aus Verbalstämmen auf *-ya* entstanden sind. Wie das geschah, bedarf noch genauerer Untersuchung.

7. *Çtri*, *çti*, *-çtar*.

Av. *çtri* = skr. *strî́* »Weib« ist bisher etymologisch nicht erklärt; denn die Behauptung, *strî́* sei aus **sûtrî́* entstanden (Graßmann Wbch. c. 1596) kann nicht als Erklärung gelten. Sie ist nicht besser als die Behauptung Yâkas Nir. III. 21, *strî́* komme von styâ »sich schämen« (apa-trap), denn wie diese nimmt sie eine unverhältnißmäßige Verstümmelung des Wortes an, indem sie zugleich unbeachtet läßt, daß die für *strî́* vorausgesetzte Form **sûtrî́* sich im Âtharvaveda in der Bedeutung »Geburtsglied« findet (Av. IX. 7. 14; vgl. PW. s. v.).

Denkt man sich das aus av. *çtri* und skr. *strî́* ergebende arische Wort *strî́* einen Augenblick als aus **astrî́* entstanden, so ist seine Etymologie sofort klar, denn alsdann verhält sich *strî́* zu *asu* (av. *aṅhu*), das, wie die begriffliche Uebereinstimmung von lat. *herus*, *erus* (Brugman KZs. 23. 96) und av. *aṅhu* (Justi s. v., Haug Sitzungsber. d. B. Akad. phil.-phil.

pat, pad, vrt, rabh, radh, etc., etc., formes tronquées des dérivés dissyllabiques ta-na et ta-nu, ma-na et ma-nu, pa-ta et pa-ti, pa-da (dérivé par le pronom démonstratif da, comme pa-ta l'est par le pronom démonstratif ta), vr-ta, ra-bha (dérivé par bha, paraître, formant des inchoatifs), ra-dha (dérivé par dha, faire, formant des intensifs), etc., etc.«

Zu dem was ich Göt. gel. Anz. 1877 S. 834 im Anschluß an Ficks Ansichten über Formen wie *φαρέτρα* gesagt habe, bitte ich zu vergleichen, was Benfey Göt. Nachr. 1877 S. 541 über die Svarabhakti bemerkt hat.

Cl. 1872 I. 109 ff.) wahrscheinlich macht, schon in der ar. Grundsprache die Bedeutung »Herr« hatte — alsdann, sage ich, verhält sich *strî'* zu *asu*, wie skr. *bhartrî'* »Erhalterin, Ernährerin, Mutter« zu *bharú* »Herr«. *Bhartrî'* ist Femin. zu *bhartṛ'* (oder *bhártṛ*) »Erhalter, Ernährer, Herr, Gatte«; demnach ist für ar. *strî'* ein mascul. **stár* vorauszusetzen — daß dasselbe verloren ist, begründet natürlich keinen Einwand gegen die aufgestellte Erklärung von *strî'*.

Ar. *ásu* »Herr« wird mit Recht zu √*as* »sein« gestellt; vergleichen wir mit jenem nun *strî'*, so verhält sich jenes zu diesem ebenso, wie sich die Singularformen skr. *ásmi, ási, ásti*, av. *ahmi*, *ahi*, *açti*, zu den Pluralformen skr. *smás*, *sthá*, *sánti*, av. *mahi*, *çtâ*, *heñti* verhalten. Die verschiedene Form der Wurzel in den angeführten Singular- und Pluralformen resultirt aus der Verschiedenheit der Betonung dieser Formen; es liegt auf der Hand, daß die Differenz der wurzelhaften Bestandtheile in av. *aṅhu* und skr. *strî'* = zend. *çtri* sich aus gleichem Grunde gebildet hat. — Immerhin ist die Bildung eines Nomen actoris **stár*, fem. *strî'* von √*as* eine Unregelmäßigkeit, aber sie steht nicht vereinzelt, vgl. av. *keretar*, *deretar*, *beretar*, skr. *ushṭṛ'*, *uptrîma* (?), gr. *ἴστωρ* (falls es nicht als *ἵστωρ* aufzufassen und dem skr. *vettṛ* gleichzustellen ist), lat. *uxor* neben *vector* (Fick Wbch.[3] II. 244) u. A.

Von Wurzel *as* sind mit Einbuße des wurzelhaften Vocals auch skr. *stí* = av. *çti* und av. *çta* gebildet (Graßmann Wbch. c. 1590). Diese Behauptung ist unrichtig, wenn Roth über Yaçna 31 S. 23 aus der Form *çtôi*, die er für Dativ erklärt, ein msc. Thema *çtâ* mit Recht erschlossen hat. Hiergegen scheint mir aber

ein gewichtiges Bedenken zu sprechen: wäre *çtôi* Dativ eines Thema *çtâ*, so wäre dieses, wie Roth selbst bemerkt, flectirt wie z. B. skr. *çucipâ'*; dann aber wäre das *â* in *çtâ* verbal, dann läge in diesem √*çtâ* »stehen« vor und dann wäre der auch von Roth (a. a. O. und im Petersb. Wbch. s. v. *stí*) angenommene und klar auf der Hand liegende Zusammenhang zwischen dem für *çtôi* angenommenen Thema *çtâ* und dem von ihm nicht zu trennenden *çti* einerseits und skr. *stí* andrerseits unmöglich, da dieses letztere, wie sein nicht aspirirter Dental zeigt, nicht von √ *sthâ* herkommen kann. Wer diese Consequenz vermeiden will, dem bleibt, wie mir scheint, nichts übrig, als die Ansicht aufzugeben, daß *çtôi* Dativ eines Thema *çtâ* sei. Wie die Form definitiv zu erklären sei, weiß ich nicht; daß *çtôi* (= *çtê*) dativisch gebrauchter Locativ sei, wäre eine reichlich wohlfeile Erklärung. Man berücksichtige Y. 68. 14 W.: vîçpaya vîçê m â z d a y a ç n ê. — Gegen die Annahme, daß av. *çti* und ved. *stí* zu √*as* gehören, kann eingewendet werden, daß neben diesem im Veda die volle Form **astí* in *svastí* vorkomme. Indessen dieser Einwand würde nicht viel besagen, denn es kommt ja nicht selten vor, daß in einer Sprache zwei lautlich verschiedene Wörter erscheinen, die sich aus gleichen Elementen gebildet haben, oder daß — um mich anders auszudrücken — eine Sprache ein Wort in verschiedenen Gestalten besitzt, deren Bildung dann freilich in der Regel verschiedenen Phasen angehört. Ich erinnere hier nur an die schon oben angeführten lat. Wörter *uxor* und *vector*; einen Monstrebeleg für das Gesagte würde J. Schmidt gegeben haben, wenn er Voc. II. 492 lit. *ìlgas* »lang« und *draikas* »lang gestreckt« mit Recht für wur-

zelhaft verwandt erklärt hätte. Das bezweifle ich nun freilich.

Nach der Flexion von *as* av. *ah* »sein« richtet sich *ad* »essen«, mit dem Unterschiede jedoch, daß dieses in den schwachen Formen sein *a* bewahrt. Nehmen wir, was nicht unwahrscheinlich ist, an, daß einst auch *ad* »formabstufend«[1]) conjugirte, so würden z. B. seine Pluralformen in der arischen Grundsprache *dmási*, *dtá*, *dánti* gelautet haben. Hierzu würde ein Nom. Actor. *dtár* oder *dtrá* (vgl. *ushtṛ́* und *úshtra* = av. *ustra*) stimmen. Dasselbe hat sich in av. *khraf-çtra* erhalten, wenn die von Haug stets vertretene Erklärung dieses Wortes als »Fleisch-esser« richtig ist (z. B. Gâth. p. 3 »carnem-devorantes« = *khrafçtrâ*, Ahuna-vairya-Formel S. 125 Anm. 1). Ob sie das ist, will ich nicht entscheiden; ich wollte nur zeigen, daß sie möglich ist.

8. *Bis*, *baêshaz*.

Die Wörter *bis* und *baêshaz* nebst skr. *bhishaj*, *bhisháj*, *bhishajy*, *bhishṇaj*, *bheshajá* haben ohne Noth große Schwierigkeiten gemacht; eine einfache Erklärung derselben liegt sehr nahe, und ich erlaube mir, dieselbe hier vorzutragen.

Skr. *bhâsh* »reden, sprechen« ist vermuthlich aus **bhâs* entstanden (vgl. *lash*, Benfey über jubeo S. 37); davon konnte ein Nomen *bhis* »Spruch, Besprechung, Heilspruch, Heilung«, gebildet werden, vgl. ved. **çis* in *âçís* »Bitte, Gebet, Wunsch«, *svâçís* »mit gutem Gebete versehen«, *praçís* »Befehl, Vorschrift« von √*çâs* »belehren, preisen« u. A. Jenes *bhis* findet sich

1) Weshalb dieser gute Ausdruck Bopps jetzt allgemein durch den schlechteren »stammabstufend« ersetzt wird, verstehe ich nicht.

nun in av. *eredhwôbis*, *vîçpôbis*, *hubis*, Epitheten eines wunderbaren Baumes (Windischmann Zor. Stud. S. 166 ff.). Von jenem der arischen Grundsprache zuzuschreibenden *bhis* sind abgeleitet: skr. *bhishaj* (Verb. u. Nom.) aus dem weiter *bhishajy* (vgl. dhṛsháj, sanáj, ásvapnaj) gebildet wurde, und *bhishṇaj* (vgl. tṛshṇáj neben tṛshyâ'vant); andrerseits (mit guṇirung) av. *baêshaz* und *baêshaza* = skr. *bheshaja*, *baêshazya*.

Die Richtigkeit dieser aufgestellten Erklärung wird einleuchtender werden, wenn man vergleicht: slav. *bajati* »fabulari, incantare, mederi«, *balij* »incantator, medicus«, *balovati* »curare«, *balovanije* »medicina«, *balistvo* »incantatio, medicina«.

Die Berechtigung *bhis* aus *bhâs* schon in der arischen Grundsprache entstehen zu lassen, geben av. *vî-mita*, *fra-mita*, *berezi-mita* (daneben *mâta*) = skr. *mitá* (Part. Perf. Pas. von *mâ*), av. (zaçtô-)*miti* = skr. *miti* »Maß« u. A.

9. *Âçyayâo*, *tăshyayâo*, *maçyayâo*.

Die comparativischen Nomin. Sg. Fem. *âçyayâo* und *tăschyayâo* finden sich Visp. 7. 3 (W.): nairyăm hăm-varetîm yazamaidê framen-narăm framen-narô-vîrăm, yâ âçaoṭ âçyayâo, yâ takhmô [1]) tăsyayâo [2]) u. s. w. Eine Erklärung derselben

1) So schreibe ich abweichend von Westergaard und Justi, die *takhmô* und das folgende Wort zu einem Compositum verbinden, denn *takhmó* kann gar nichts anderes als Ablativ sein; das beweist das parallele *âçaoṭ*. *Takhmó* ist aus *takhmâṭ* entstanden, indem das ṭ abfiel (andere Fälle der Art verzeichnet Hübschmann z. Casusl. S. 242) und das *â* durch den Einfluß des vorhergehenden *m* zu *ô* wurde.

2) Spiegels Text (8. 14) weicht unwesentlich ab; die Varianten bei W. und Sp. sind ohne Werth.

ist meines Wissens bisher nicht gegeben; die meisten scheinen sich mit der Vermuthung befriedigt zu haben, daß *-yayâo* Schreibfehler für *-yâo* sei, was ich für sehr unwahrscheinlich halte, um so mehr, als jene Formen sehr wohl zu erklären sind.

Vergleicht man *çtâvaêsta* mit skr. *sthávishṭha* (Justi s. v., M. Müller KZs. 18. 213), so sieht man, daß der Stammauslaut eines mehrsilbigen Adjectivs vor dem Suffix des Superlativs und folglich auch des Comparativs in der Sprache des Avesta erhalten bleiben konnte wie im Slav. u. Preuss. Demnach trenne ich in *âçyayâo* und *tăshyayâo*[1]) *-yâo* als Comparativendung des Nom. Sg. Fem. ab; so gewinnen wir die adjectivischen Stämme *âçya-* und *tăshya-*. Diese Stämme sind im Avesta außer im Compar. nicht nachzuweisen, denn »schnell« heißt *âçu*, »stark« *takhma*. Aber darum ist das bisher Vorgetragene nicht zu beanstanden, denn ein Stamm *âçya-* verhält sich zu *âçu-*, wie got. *hardia-* zu *hardu-*, lit. *grażia-* zu *grażu-*, gr. *πολιο-* zu *πολυ-* (ZGLS. S. 153). *Âçyayâo* neben *âçu* lehrt also, daß das Tauschverhältniß, welches zwischen adjectiv. *u-* und *ja*-Stämmen in mehreren europäischen Sprachen besteht, auch der Sprache des Avesta nicht fremd war. Das Nicht-Vorkommen eines selbständigen Stammes *tăshya-* spricht ferner nicht gegen das Gesagte, weil weder *tăshyayâo* noch — wenn dieses wirklich falsch sein sollte — **tăshyâo* ja doch auf keinen Fall von *takhma* gebildet sein können, mit Nothwendigkeit also neben diesem ein anderer Stamm angesetzt werden muß, der außer in jenem Comparativ nicht

1) So (mit *sh*) schreibt mit Recht Spiegel Gram. S. 175 und nach seinem Vorgange Hübschmann Kbeitr. 7. 462; wegen des *sh* vgl. *hasha*, *hashê* neben *hakhi*.

im Avesta vorkommt. Der von mir angenommene Stamm *tãshya* = **tankia-* findet sich im Litauischen, das in der Flexion des Adjectivs *tankùs* »dicht« mehrfach einen Stamm *tankia-* zeigt. Daß die Sprache des Avesta jemals neben dem Stamme **tankia-* auch den im Lit. mit diesem verbundenen *u*-Stamm gekannt habe, läßt sich nicht behaupten, ist aber, wie das Nebeneinander von *âçu* und *âçya* lehrt, wohl möglich.

Wie *âçyayâo* und *tãshyayâo* ist *maçyayâo* zu erklären; dieses findet sich Vend. 5. 24 (W.) in den besten Hss.: *maçyayâo âfs* ... *maçyayâo vana*. Westergaard liest, den schlechteren Hss. folgend, *maçyâo;* Spiegel hat in seiner Ausgabe (5. 72, 73) *maçyayâo* angenommen, in seinem Commentar aber (I. 172) durch *maçyâo* ersetzt [1]. Mir scheint es in Hinblick auf *âçyayâo* und *tãshyayâo* geboten zu sein, *maçyayâo* festzuhalten. Ich würde dieß noch bestimmter behaupten, wenn ich den hierfür vorauszusetzenden Stamm *maçya-* nachweisen könnte.

Sollte sich die vorgetragene Erklärung der Formen *âçyayâo*, *tãshyayâo* und *maçyayâo* als unrichtig herausstellen, so wird es am nächsten liegen, ihren Ausgang *-yayâo* aus einer Verdopplung des Comparativsuffixes zu erklären (vgl. ahd. *mêrôro, mêriro*). Einer solchen Erklärung stehen aber viel größere Schwierigkeiten entgegen, als der oben gegebenen.

1) Mit Bezug auf eine dort geäußerte Bemerkung Spiegels hebe ich hervor, das in der Sprache des Avesta ein besonderes Thema für das Femin. des Compar. nicht gebildet zu werden braucht (was freilich vorkommt), daß dort vielmehr — wie im Griech. und Latein. — derselbe Stamm für Msc., Fem. und Ntr. des Compar. verwendet werden kann.

Universität.

Am 20. März entschlief sanft nach jahrelangem Leiden der ordentliche Professor der Theologie und erster Universitätsprediger, Oberconsistorialrath Dr. theol. Ehrenfeuchter, Abt zu Bursfelde.

Friedrich August Eduard Ehrenfeuchter war am 15. Decbr. 1814 zu Leopoldshafen im Großherzogthum Baden geboren und erhielt seine wissenschaftliche Vorbildung auf dem Lyceum zu Mannheim, wohin sein Vater als Oberlehrer versetzt worden. Bereits im 17. Lebensjahre bezog er Michaelis 1831 die Universität Heidelberg, auf welcher er bis Ostern 1835 Theologie und Philosophie studierte. Nach Beendigung seiner Universitätsstudien übernahm er die Stelle eines Religionslehrers an dem Lyceum zu Mannheim, wurde vier Jahre darauf Pfarrverweser in Weinheim und bald darauf Hof- und Stadt-Vicar in Carlsruhe. Von hier folgte er im Spätjahr 1845 einem Rufe als außerordentlicher Professor der Theologie, Universitätsprediger und Director des homiletischen Seminars nach Göttingen, worauf zu Anfang des folgenden Jahrs die theologische Facultät der Universität Heidelberg ihm die Würde eines Doctors der Theologie verlieh. Im Jahr 1849 wurde er zum ordentlichen Professor in der theologischen Facultät für das Fach der praktischen Theologie und i. J. 1858 zum Oberconsistorialrath ernannt, nachdem er i. J. 1857 zum ordentlichen Mitgliede des Consistoriums zu Hannover und i. J. 1858 zum außerordentlichen Mitglied des Staatsraths ernannt worden. Die Würde eines Abts zu Bursfelde wurde ihm nach dem Tode Lücke's i. J. 1856

ertheilt. J. J. 1866 wurde er auch außerordentliches Mitglied des neuerrichteten Landes-Consistoriums.

Ehrenfeuchter, der unerachtet mehrerer und zum Theil sehr verlockender Rufe Göttingen und seiner einflußreichen Thätigkeit in der Hannoverschen Landeskirche mit, deren Geistlichen Gemeinschaft anzuknüpfen und zu pflegen er wie wohl kein anderer Universitäts-Lehrer bereit war, treu geblieben ist, hat auch noch lange nach dem ersten Auftreten seiner Krankheit, welche, durch eine Geschwulst im Hirn verursacht, schon vor funfzehn Jahren, damals Erblindung drohend, sich zeigte, seine segensreiche Thätigkeit auf Katheder und Kanzel in treuer Hingebung und mit Aufbietung seiner letzten körperlichen Kraft bis vor zwei Jahren fortgesetzt, wo er sich ganz zurückziehen mußte. Doch behielt er noch die geistige Kraft, ein wissenschaftliches Werk, welches ihn viele Jahre lang beschäftigt und welches er als das Hauptwerk seines Lebens sich vorgesetzt hatte, druckfertig machen zu können.

Se. Majestät der Kaiser und König haben allergnädigst geruht den Großherzoglich Badenschen Geheimen Hofrath und ordentlichen Professor Dr. Gustav Hartmann zu Freiburg i. Br., unter Verleihung des Charakters als Geheimer Justiz-Rath, zum ordentlichen Professor in der juristischen Facultät, und den ersten anatomischen Assistenten am pathologischen Institute der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin, Dr. J. Orth, zum ordentlichen Professor in der medicinischen Facultät der hiesigen Universität zu ernennen.

Der ordentliche Professor in der medicinischen Facultät Dr. med. Ponfick ist in gleicher Eigenschaft in die medicinische Facultät zu Breslau versetzt worden.

Der Privatdocent in der juristischen Facultät, Dr. jur. Gustav Rümelin ist zum außerordentlichen Professor in dieser Facultät ernannt, und demselben darauf, nachdem er inzwischen einem an ihn ergangenen Rufe als ordentlicher Professor nach Freiburg i. Br. Folge geleistet hatte, die von ihm erbetene Dienstentlassung von Ostern ab ertheilt worden.

In der philosophischen Facultät haben sich als Privatdocenten habilitiert:

Dr. phil. Eugen Geinitz zu Michaelis 1877 für das Fach der Geologie, und

Dr. phil. Otto Krümmel Ostern 1878 für das Fach der Geographie.

Philosophische Facultät.

Benekesche Preisstiftung.

Die chemische Zusammenstellung der gleichen in demselben Entwicklungsstadium stehenden Organe ein und derselben Pflanzenspecies ist bei verschiedenen Individuen innerhalb gewisser Grenzen eine verschiedene. Die Samenkörner des Weizens z. B. enthalten bald mehr bald weniger Phosphorsäure, bald mehr bald weniger Eiweißstoffe, bald mehr bald weniger Stärke. Von Einfluß auf die Zusammensetzung sind unter andern: Klima und Witterungsverhältnisse, Boden und Düngung. Die Darlegung der bis jetzt bekannten Thatsachen und der Versuch einer Erforschung der hier waltenden Gesetze wird als Preisaufgabe für das Jahr 1881 gestellt. —

Es wird gewünscht:

1. Eine umfassende Zusammenstellung der bis jetzt vorliegenden Beobachtungen und Untersuchungen, sowie kritische Beleuchtung der bei den Untersuchungen angewandten Methoden.

2. Die Anstellung selbständiger Versuche in der fraglichen Richtung, soweit solche zur Begründung der Beweisführung erforderlich sind.

3. Eine eingehende Darlegung der geeignetsten Mittel und Wege, um die noch vorhandenen Lücken in der Erkenntniß der betreffenden Gesetze auszufüllen.

Bewerbungsschriften sind in Deutscher, Lateinischer, Französischer oder Englischer Sprache mit einem versiegelten Briefe, den Namen des Verfassers enthaltend, beide mit gleichem Motto bezeichnet, bis zum 31. August 1880 an uns einzusenden; die Entscheidung über die Preise (1700 und 680 Reichsmark) erfolgt am 11. März 1881, dem Geburtstage des Stifters, in öffentlicher Sitzung der Facultät.

Gekrönte Arbeiten bleiben unbeschränktes Eigenthum ihrer Verfasser.

Die Preisaufgabe für das Jahr 1880 ist S. 280 der Nachrichten von 1877 bekannt gemacht worden.

1. Mai 1878.

Die philosophische Facultät der Georgia Augusta.

Der Decan: F. Wüstenfeld.

Der ordentliche Professor in der medicinischen Facultät Dr. med. Ponfick ist in gleicher Eigenschaft in die medicinische Facultät zu Breslau versetzt worden.

Der Privatdocent in der juristischen Facultät, Dr. jur. Gustav Rümelin ist zum außerordentlichen Professor in dieser Facultät ernannt, und demselben darauf, nachdem er inzwischen einem an ihn ergangenen Rufe als ordentlicher Professor nach Freiburg i. Br. Folge geleistet hatte, die von ihm erbetene Dienstentlassung von Ostern ab ertheilt worden.

In der philosophischen Facultät haben sich als Privatdocenten habilitiert:

Dr. phil. Eugen Geinitz zu Michaelis 1877 für das Fach der Geologie, und

Dr. phil Otto Krümmel Ostern 1878 für das Fach der Geographie.

Philosophische Facultät.

Benekesche Preisstiftung.

Die chemische Zusammenstellung der gleich[illegible] in demselben Entwicklungsstadium stehen[illegible] Organe ein und derselben Pflanzenspecies is[illegible] verschiedenen I[illegible]iduen innerhalb ge[illegible] Grenzen eine [illegible]iedene. Die Samen[illegible] des Weizens [illegible] enthalten bald mehr [illegible], bald mehr bald weniger Pro[illegible] [illegible]ehr bald [illegible] Kieselsäure [illegible] zusammen[illegible] Von Einfl[illegible] Witterun[illegible] [illegible]

Bei der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften eingegangene Druckschriften.

(Fortsetzung.)

W. Ridley, Kámilarói and other Australian languages. Second edition, with comparat. tables of words etc. Sidney 1875. 4.

Railways of New South Wales. Report. From 1872—1875. Sid. 1876. Fol.

Annual Report of the Department of mines of N. S. Wales for 1876. 4.

Bulletin de l'Acad. R. des Sciences de Belgique. T. 44. No. 11.

Mittheilungen der Geschichts- und Alterthumsforsch. Gesellschaft d. Osterlandes. Bd. 8. H. 2. Altenburg.

Nature. 431—434.

Mittheilungen aus dem naturwiss. Vereine in Greifswald. Jahrg. 9.

Rivista Europea. Vol. V. Fasc. III.

A. Scacchi. sopra un masso di pomici trovato in Pompei. 1877. 4.

Id. Dell 'Anglesite sulle lave vesuviane. 1878. 4.

Corrections to Hansen's tables of the Moon. Washington 1878.

Donders u. Engelmann, Onderzoekingen. Derde Reeks. V. 1. Aflev.

Leopoldina. XIV. No. 1—2.

Società Toscana di Scienze naturali. Proc. verb. 13. 1878.

Monthly Notes of the R. Atron. Society. Vol. 38. No. 3.

Bulletin de la Soc. mathématique. T. VI. No. 2.

Verhandelingen rakende den natuurlijken en géopenbaarden Godsdienst. Zesde Deel. Harlem. 1877.

P. Bleeker, Mémoire sur les Chromides marins. Harlem. 1877. 4.

Archives Néerlandaises. T. XII. Livr. 2—5.

Catalogus der Bibliothek van de Maatschappij der nederlandsche Letterkunde te Leiden. 1. Gedeelte Handschrift.

Handelingen en Medeelingen van de Maatschappij. 1877.

Levensberichten d. afgestorvene Medeleden van de Maatschappij. Bilage tot de Handelingen von 1877. Leiden.
Zeitschrift der deutschen Morgenländischen Gesellschaft. Bd. 31. H. 4.
W. Wright, Catalogue of the ethiopic Manuscripts in British Museum.
Monatsbericht der Berliner Akademie d. Wiss. Nov. 1877.
Verhandelingen der K. Akademie van Wet. Amsterdam. 4. Afd. Natuurkunde. T. XVII. Afd. Letterkunde. T. IX. XI.
Verslagen en Mededeelingen. Natuurk. 2. XI. Letterk. 2. VI.
Jaarboek van de K. Akad. te Amsterdam. Voor 1876.
Processen—Verbaal. 1876—77.
Pastor bonus. Preisschrift. Amsterdam 1877.
Carte géologique de la Suède. No. 57—62.
Dazu 8 Beschreibungen.
O. Gumaelius, om glaciala bildningar. G. Nathhorst, om on Cycadékotte vid Tinkarp i Skåne. H. Santeson, kemiska Bergartsanalyser I. G. Linnarson. ofversigt af Nerikes Oefvergångsbildningar. G. Nathhorst nya fyndorter för arktiska vaxtlemningar i Skåne. O. Torell, sur les traces les plus anciennes de l'éxistence de l'homme en Suède.
Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences. Vol. IV. P. 1. New. Haven. 1877.
Acta Horti Petropolitani. T. V. Fasc. 1. 1877.
Atti della R. Accademia dei Lincei. Vol. II. Fasc. 1—2.
Abhandl. der naturhist. Gesellsch. zu Nürnberg. Bd. VI.
Annales de l'Observat. de Bruxelles. 5.
Bulletin de la Soc. Imp. des Naturalistes de Moscou. 1877. No. 3.
Proceedings of the London Math. Soc. No. 122—123.
23. Jahresbericht des Germ. Museums. Jahrg. 1. 1877. 4.
Anzeiger der Kunde der deutschen Vorzeit. 1877. 1—12. 4.
Sitzungsbericht der phil. histor. Cl. der Akad. d. W. München. 1877. 3—4.
Verhandl. des naturf. Vereins in Brünn. XV. 1—2.
Mittheil. d. Vereins für Geschichte der Deutschen in Böhmen. Jahrg. XV. No. 3—4. Jahrg. XVI. 1—2.
J. Knieschek, der Ackermann aus Böhmen. Prag. 1877.
Bulletin de l'Acad. R. des Sc. de Belgique. T. 44. No. 12.

Nature. 435—443.
Compte-Rendu de la Soc. Entomologique de Belgique. Serie II. 47—49.
Rivista Europea. Vol. VI. Fasc. 1—4.
Jahrbuch für Schweizerische Geschichte. Bd. 2. Zürich. 1877.
Verhandl. d. naturf. Gesellschaft in Basel. Th. 6. H. 3.
Verhandl. des histor. Vereins von Oberpfalz etc. Bd. 32.
R. Wolf, Astronom. Mittheilungen. XLV. XLVI.
Monthly Notices of the R. Astron. Soc. Annual Report. Vol. 38.
Mémoires de la Soc. der Sciences phys. et natur. de Bordeaux. T. II.
Abhandlungen der K. K. Geolog. Reichsanstalt. VIII. Band. Fol. (D. Stur, die Culm-Flora der Ostrauer und Waldenburger Schichten.)
Jahrbuch der K. K. geolog. Reichsanstalt. XXVII. Bd. No. 4. Dabei:
G. Tschermak, mineralog. Mittheilungen. Jahrgang 1877.
Verhandlungen der K. K. geolog. Reichsanstalt. 1877. 14—18.
Leopoldina. Hft. XIV. No. 3—6.
Annales de l'Observatoire de Bruxelles. 6—7.
P. Willems, le Sénat de la République Romaine. T. I. Louvain. 1878.
S. Ferency, Törtènelméből. Pest. 1870.
M. Tudom. Akademiai Almanach. 1873. Budapest. 1873.
Revista Euskara. No. 1—3. Pamplona. 1878.
Mémoires de la Soc. Roy. des Sciences de Liegè. Sér. 2. T. VI.
Bulletin of the American geograph. Soc. No. 5.
Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik. Bd. 8. H. 1.
Monatsbericht der Berliner Akademie. December 1877. Januar 1878.
Atti della R. Accademia dei Lincei. Vol. II. Fasc. 3. 4. Roma. 4.

(Fortsetzung folgt).

Nachrichten

von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.

29. Mai. № 8. 1878.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften.

Coptisch-Arabische Handschriften der Königl. Universitäts-Bibliothek.

Beschrieben von

Ferd. Wüstenfeld.

Die Königliche Universitäts-Bibliothek hat kürzlich eine Sammlung Orientalischer Handschriften erworben, welche, wenn auch in verschiedenen Sprachen geschrieben, mit Ausnahme von dreien sämmtlich der Coptischen Literatur angehören. Es soll zwar noch eine ziemlich bedeutende Anzahl Coptischer Handschriften in Aegypten vorhanden sein, sie sind aber von ihren Besitzern sehr schwer zu erlangen und werden nach und nach zu Grunde gehen, und je weniger davon bisher nach Europa gekommen ist, um so wichtiger ist es, die erreichbaren Ueberbleibsel in Sicherheit zu bringen, und Herr Dr. Brugsch Bey, welcher schon im Jahre 1853 eine Sammlung mitbrachte, die sich in der Königl. Bibliothek zu Berlin befindet, hat sich das Verdienst erworben, im Jahre 1870 aus einem der größten und berühmtesten Klöster den letzten

Rest einer Bibliothek zu retten, nachdem die immer mehr der Unwissenheit verfallenden Mönche den übrigen Theil derselben nach und nach verschleudert hatten; und gerade dadurch, daß diese Sammlung bei einander bleibt, wird ihr Werth noch erhöht.

Das Kloster ist das des Amba Bischoï[1]), beim Beginn der Libyschen Wüste in der gänzlich unfruchtbaren Ebene Askîṭ, welcher Name aus dem Aegyptischen durch »Wage der Herzen« erklärt wird, an dem kahlen Berge Schîhât, einige Stunden von dem Wâdi Habîb entfernt, in welchem sich die Natron Teiche befinden, wovon die Klöster den Namen der Natron Klöster erhalten haben. Ihre Anzahl betrug vor Zeiten über Hundert, sie waren in weiter Ausdehnung in drei Reihen erbaut und das Kloster des Amba Bischoï lag in der dritten Reihe; gegenwärtig sind außer diesem nur noch drei übrig, das des Macarius, das der Domina (Maria) von el-Baramus und das der Syrer, alle andern liegen in Trümmern[2]).

Die ganze nicht sehr umfängliche Literatur der Copten besteht vorzugsweise aus religiösen Schriften und solche bilden auch unsere Sammlung, sie enthält Uebersetzungen der Bibel, Commentare dazu, Liturgien, theologische Abhandlungen und Kirchengeschichte in der Geschichte der Coptischen Patriarchen und Heiligen. Etwa

1) Die Arabische Schreibart ist verschieden بيشوى,
بشوى , بيشاى.

2) Alle hier gebrauchten Namen werden von Macrizi, Geschichte der Copten, erwähnt und kommen auch in den Unterschriften unserer Handschriften vor. Vergl. H. Brugsch, Wanderung nach den Natronklöstern in Aegypten. Berlin 1855.

die Hälfte der Handschriften ist datirt und aus der Aehnlichkeit der übrigen geht hervor, daß die meisten erst am Ende des vorigen, einige erst in diesem Jahrhundert geschrieben sind; wenn aber schon eine derselben die Angabe enthält, daß die Vorlage, aus welcher sie copirt wurde, die Jahreszahl 1073 der Märtyrer (1356 Chr.) trug, so reichen die Verfasser der meisten in eine noch viel frühere Zeit zurück. Der größte Theil ist Arabisch geschrieben, es ist aber eine eigenthümliche Erscheinung, daß die kirchlichen Schriften der Copten aus einem Gemisch von Coptisch und Arabisch bestehen und selbst beim Gottesdienst in den Vorlesungen und Gebeten das Arabische mit dem Coptischen abwechselt; zuweilen steht neben dem Coptischen die Arabische Uebersetzung und in sonst nur Coptischen Werken sind die Ueberschriften der Abschnitte zugleich Arabisch oder nur Arabisch angegeben. Aus diesem Grunde habe ich in der nachfolgenden Beschreibung die mehr Coptischen nicht von den bloß Arabischen geschieden, sondern alle nach dem Inhalte zusammen geordnet.

Die Sprache soll Alt-Arabisch sein und in den biblischen Schriften ist sie auch noch erträglich, so daß man sieht, daß sie auf einer guten Grundlage ruhen, die übrigen Werke sind aber der Art, daß man ohne Uebertreibung sagen kann, daß durchschnittlich fast in jeder Zeile ein grammatikalischer Fehler vorkommt; sie waren von Anfang an nicht correct und sind dann durch die Abschreiber immer schlechter geworden und diese haben das selbst gefühlt und bitten in den Unterschriften wegen der Fehler um Entschuldigung. Indeß verstanden haben die Mönche noch, was sie lasen, und

wenn man sagen wollte, die Liturgien sind ohne Verständniß abgelesen und die Bücher durch den täglichen Gebrauch so abgenutzt, so würde dies bei den Heiligenlegenden nicht zutreffen, welche in dem schlechtesten Arabisch geschrieben sind und bei denen man doch ein Verständniß voraussetzen muß um zu begreifen, warum gerade diese am meisten gebraucht sind, da außer der äußeren Beschaffenheit die unzähligen Wachsflecken im Innern auf das Bestimmteste darauf hinweisen, daß sie beim Schein der Wachskerzen viel gelesen wurden.

Einen auffallenden Gegensatz zu dieser Verderbniß in der Sprache bilden die fast schönen, großen, deutlichen Schriftzüge, in denen alle diese Handschriften geschrieben sind, so daß man einige auf den ersten Anblick für alt und aus der besten Zeit der Arabischen Literatur stammend halten könnte; sie wurden aus älteren Exemplaren theils von Mönchen, theils von Abschreibern von Profession und auf Bestellung copirt, um sie dem Kloster zum Geschenk zu machen, und alle waren als Wakf d. i. als unveräußerliches Eigenthum in das Kloster gestiftet. Die Stiftungsurkunden sind vorn oder am Schluß eingeschrieben und immer in denselben Wendungen abgefaßt: es soll eine Handschrift unter keinem listigen Vorwande aus dem Kloster entfernt, nicht gestohlen oder verkauft werden, und wer dagegen fehlt, wird mit Excommunication und ewigen Strafen bedroht, es soll ihm ergehen wie Simon dem Zauberer, Judas dem Verstoßenen, Diocletian dem Ketzer und Herodes dem Abtrünnigen; eine der ausführlichsten dieser Urkunden ist als Muster für alle unten bei Nr. 14 abgedruckt.

Es kann nicht der Zweck dieser Zeilen sein,

auf eine Kritik der Texte näher einzugehen und z. B. über das Alter und den Ursprung der Uebersetzungen der biblischen Bücher Untersuchungen anzustellen oder wie sich zu ihnen die in den Vorlesungen und liturgischen Gebeten vorkommenden Texte verhalten, das wird einem anderen vorbehalten bleiben, welcher in diesen Dingen bewanderter ist als ich. Ebensowenig konnte ich meine Untersuchungen auf die Verfasser ausdehnen, da unsere Hülfsmittel hierfür zu ungenügend sind und dieselben so oft wiederkehrenden Namen, wie Macarius, Athanasius, Anastasius, leicht zu Verwechselungen Anlaß geben. Meine Absicht ist nur, das mit einiger Vollständigkeit aufzuführen, was wir besitzen, und ich bemerke dazu, daß fast alle Handschriften mit der Formel beginnen: بسم الاب والابن والروح القدس Im Namen des Vaters, des Sohnes und des heiligen Geistes!

1. المزامير Arabische Uebersetzung der Psalmen, der Anfang fehlt, Ps. XIX—CLI; die Zählung folgt der Septuaginta und der Syrischen Uebersetzung, in den Ueberschriften ist die Zahl der Versglieder استيخن στιχον angegeben, am Rande finden sich einzelne Abweichungen aus der Syrischen, Griechischen und Coptischen Uebersetzung angemerkt. Der apokryphe Ps. CLI المزمور الحادى والخمسون والماية hat die Ueberschrift هذا المزمور لداود خارج عن عدد المزامير المايـة والخمسون (sic) كتبه وحده لما بارز جليات وهو ست عشرة استيخن »dieser Psalm, welcher über die gewöhnliche Zahl von 150 Psalmen hinausgeht, ist von David einzeln geschrieben, als er den Kampf

gegen Goliat bestand, er hat 16 Glieder«; zu zwei Zeichen im Text ist am Rande bemerkt, daß das 12. und 13. Glied sich nur im Syrischen finden.

Als Anhang folgen, ebenso wie in der Septuaginta, aus anderen Büchern des A. Test. die Loblieder und Gebete des Moses, der Hanna, des Hiskia, Manasse, Jonas u. s. w. mit der Angabe von größeren Zusätzen oder Abweichungen im Coptischen oder Griechischen. Das letzte Stück ist der Lobgesang der Engel »Ehre sei Gott in der Höh'!« nach der Ausführung des Athanasius, Patriarchen von Alexandria تسبحة الملائكة وكملها الاب اثناسيوس الرسولى بطريرك الاسكندرية Hierauf das Vaterunser und das Glaubensbekenntniß der 318 in Nicäa versammelten Bischöfe الايمانة التى قررها الاباء الاساقفة المجتمعين فى نيقية وعدتهم ثلثماية وثمانية عشر nebst einer Erwiederung des Jaḥjá ben 'Adí[1]) للشيخ يحيى بن عدى نيح الله روحه — جواب عن ترك الاباء لفظة مات فى الامانة الجامعة Den Schluß machen 20 قاتسما *Καθισματα* Sitzungen, d. i. Gebete, welche hinter ebensoviel bestimmten Psalmen gesprochen werden, während die Gemeine sich niedersetzt; z. B. القاتسما الاولى

1) Dies ist der mit Vornamen Abu Zakarîja genannte Jacobitische Arzt und Philosoph zu Bagdad, welcher sich durch die Uebersetzung mehrerer Griechischen Werke verdient gemacht hat, gest. im J. Chr. 974. Vergl. Geschichte der Arab. Aerzte §. 110. Seine Theologischen Schriften nennt Vansleb, hist. de l'église d'Alexandrie, pag. 344.

اخر المزمور ط يقال اجيوس وما بعدها ثلاث دفعات

وباترمون وكيرياليصون ‘ وهذه الاطروباريا Die erste **Καϑισμα**, nach dem 8. Psalm, es wird gesprochen das *ἅγιος* und das darauf folgende dreimal, das **πατερ ἡμων** und das **κυρις ελεησον** und dies sind die **τροπαρια** —

200 Blätter Octav. Da nach der Zählung der Papierlagen vorn vier derselben fehlen, so müssen diese etwas mehr als die fehlenden 18 ersten Psalmen enthalten haben und der ganz ähnliche Codex im Britischen Museum Catalog. Codd. Mss. Arab. P. II. Nr. 3 enthält auch eine ausführliche Vorrede, während sie in dem Oxforder Codex, Nicoll, Bibl. Bodl. Cod. X nicht vorkommt. Vergl. auch Uri, Bibl. Bodl. Codd. Christ. pag. 30. Cod. X. XIII.

2. الاربعة بشاير Arabische Uebersetzung der vier Evangelien mit kurzen Vorreden und Inhaltsangaben. Anfang: نبتدى بعون الله تعالى وحسن ارشاده بنسخ تقدمة الاربعة بشاير المقدسة d. i. Wir beginnen mit Gottes Hülfe und seiner guten Leitung mit der Abschrift der Vorrede zu den vier heil. Evangelien. — Ueber Matthäus heisst es: Sein Name war Lewi, er war Steuereinnehmer und wurde Schüler und Apostel; sein Name bedeutet المصطفى der Auserwählte und er gehörte zum Stamme Isaschar, aus der Stadt Nazaret, sein Vater hieß دوفوا, seine Mutter كاروتياس. Er schrieb sein Evangelium in Hebräischer Sprache, begann damit in Palästina und vollendete es in Indien, als die Schüler aus dem Lande Judäa vertrieben wurden im ersten Jahre der Regierung des Kaisers Claudius und

im neunten der Himmelfahrt. Er erlitt das Martyrium in der Stadt بشبری durch Steinigung am 12. des Monats Bâbeh und wurde in ارطاجنه قیساریه begraben. Das Evangelium übersetzte Johannes der Sohn des Zebedäus in der Stadt الالسن und verkündete es in Indien und in Jerusalem. Es ist in 101 Capitel getheilt.

Die Vorrede zu dem Evangelium des *Marcus* bewegt sich in allgemeinen Redensarten und erwähnt nichts über seine Persönlichkeit; es enthält 54 Capitel.

Nach der Vorrede zum Evangelium des *Lucas* waren er und Cleophas die beiden, welche mit Jesus auf dem Wege nach Emmaus zusammentrafen. Lucas hielt sich erst zu Petrus, in der Folge zu Paulus; er schrieb sein Evangelium Griechisch in Alexandrien im 14. d. i. letzten Jahre der Regierung des Claudius, im 22. nach der Himmelfahrt. Zuerst verkündete es Paulus, dann Lucas selbst in der Stadt Macedonia; er starb zu Rom als Märtyrer am 22. des Monats Bâbeh. 86 Capitel.

Johannes schrieb sein Evangelium Griechisch zu Ephesus im 8. Jahre der Regierung des Nero, 30 Jahre nach der Himmelfahrt; er verkündigte es zuerst in den Städten von Asien, nachher in Ephesus und blieb dort 27 Jahre, nämlich unter Nero 6, Vespasian 10, Titus 2, Domitian 9, bis ihn dieser nach der Insel بطمون Patmos verbannte, wo er sich sieben Jahre aufhielt, eine Kirche baute und die drei katholischen Briefe schrieb. Er hatte drei Schüler bei sich: Ignatius, nachher Patriarch von Antiochien bis er in Rom den wilden Thieren vorgeworfen wurde; فیلفاروس verschrieben aus

فليقاربوس Polykarpus, nachher Bischof von سومرنا Smyrna, welcher den Feuertod erlitt, und فوجير Pûǵîr (soll wohl Papias sein), welcher in Ephesus sein Nachfolger wurde. Als Trajan zur Regierung gekommen war, lebte Johannes noch sechs Jahre zu Ephesus, er starb dort am 4. des Monats Ṭûba und wurde dort begraben; er erreichte ein Alter von 101 Jahr, von denen 30 vor und 71 nach der Himmelfahrt. Er hatte seinen Schüler Pûǵîr letztwillig verpflichtet, daß er Niemanden die Stelle seines Grabes wissen lasse, und so ist sie unbekannt geblieben, denn das Grab, welches dafür ausgegeben wird, ist das des Pûǵîr. Dieser ist es, welcher die Apocalypse aus dem Munde seines Lehrers Johannes aufschrieb. Der Vater des Johannes hieß Zebedäus, seine Mutter anfangs Theophila, nachher Maria; er war aus Bethsaida und gehörte zum Stamme Sebulon. Als Johannes sein Ende nahe fühlte, grub Pûǵîr ein Grab nach dem Maaße seiner Größe, dann schickte ihn Johannes fort, um für ihn Todtenkleider zu holen, und als er zurückkam, fand er das Grab zugeschüttet, aber von Johannes fand er nichts als seine beiden Schuhe. Das Evangelium hat 46 Capitel.

Die Unterschrift des Codex ist: تم وكملت بشارة الانجيلى الرسول البتول حبيب ربنا يسوع المسيح يوحنا البشير ابن زبدى بعون الله تعالى فى اليوم التاسع والعشرين من شهر بوونه المبارك الموافق ذلك لخامس عشر خلت من شهر ربيع الاول سنة ١٢٠٨ الف ومايتين وثمانية للهجرة العربية الهلالية الموافق ذلك لسنة ١٥١٠ للشهداء الاطهار السعداء الابرار رزقنا الله

شفاعاتهم ومقبول تضارعاتهم امين Vollendet am 29. Buna, übereinstimmend mit dem 15. Rabî' I. 1208 der Hiǵra nach dem Arabischen Mondjahr übereinstimmend mit dem J. 1515 der Märtyrer (Chr. 21. Oct. 1798). 200 Blätter kl. Quart.

3. Arabische Uebersetzung der vier Evangelien mit Commentar; die Blätter sind gezählt von 12 bis 373, es fehlt die erste Papierlage, welche vermuthlich eine allgemeine Einleitung und eine besondere zum Matthäus enthielt und es beginnt sogleich das Evangelium des Matthäus انجيل متى المصطفى البشار in 101 Abschnitten. — Die Einleitung zum Marcus فاتحة انجيل الرسول مرقس البشير giebt an, daß er sein Evangelium im vierten Jahre der Regierung des Claudius, 12 Jahre nach der Himmelfahrt Griechisch in Rom geschrieben habe, wo es sein Lehrer Petrus zuerst verkündete; Marcus selbst that dies in Alexandria, Miçr (Cahira) und dessen Districten und in den fünf Städten; er starb als Märtyrer in Alexandria. Die Uebersicht der 54 Capitel ist in einer Tabelle enthalten. — Die Vorreden zum Lucas und Johannes sind mit dem vorigen Codex fast wörtlich gleichlautend. Vergl. *Nicoll* l. l. Cod. XIV.

In den Ueberschriften ist zugleich angegeben, an welchen Sonn- und Festtagen die Abschnitte beim Gottesdienste vorgelesen werden. Der Commentar ist aus den Schriften der Kirchenväter zusammen getragen; es werden genannt Johannes Chrysosthomus فم الذهب, Epiphanius, Severus von Caesarea, Cyrillus von Jerusalem, Titus, Basilius, Eusebius اوساويوس oder اوسابيوس an einigen Stellen اوسانيوس, was man Ausonius lesen könnte, Clemens اقليمنطس, Gregorius

Theologus التاولوغس oder der Wunderthäter العجايبى, Apolinus, Athanasius, Timotheus, تالينوس, Theophilus, Dydimus.

Die letzten 14 Blätter sind in neuerer Zeit ergänzt und darauf bezieht sich die Unterschrift:

كمل الاربعة بشاير متى ومرقس ولوقا ويوحنا انهار ماء الحياة مريين العطاش نص وتفسير بسلام من الرب امين وكان الفراغ من هذه المرمة يوم الخميس المبارك اليوم الثانى عشر من شهر ابيب المبارك فى سنة ١٥٢٧ الف وخمسماية سبعة وعشرين قبطية للشهداء الاطهار السعداء الابرار بركاتهم المقدسة تكون معنا امين والناقل الحقير المهين الكسلان الخاطى التراب الرماد احقر خليقة الله واقلهم بالاسم شماس لا بالفعل ابراهيم ابو طبل ابن سمعان الخوانكى تلميذ المتنيح القس جرجس ابو القمص فيليمون خدام الشهيد مرقوريوس يسالكم الدعاء

Zu Ende sind die vier Evangelien des Matthäus, Marcus, Lucas und Johannes, die Ströme des Wassers des Lebens, die den Durst löschen, die Erläuterung und Erklärung, durch den Segen des Herrn, Amen. Die Vollendung dieser Erneuerung erfolgte am Donnerstag den 12. des Monats Epêp im Jahre der Märtyrer 1527 (Chr. 1810). Der Abschreiber ist der niedrige, verächtliche, träge, sündhafte, Staub und Asche, das niedrigste und geringste der Geschöpfe Gottes, dem Namen nach Priester, nicht der That nach, Ibrahim Abu Ṭabl Ibn Sam'ân el-Chawâniki; Schüler des seligen Presbyter Ǵurǵis, des

Vaters des ἡγουμενος Philemon, Diener des Märtyrer Mercurius, er bittet euch um Fürbitte.

4. Coptische Uebersetzung der vier Evangelien 200 Blätter gr. Folio, große, schöne Schrift; das erste Blatt zeigt ein Kreuz in bunten Farben, auch das erste Blatt jedes Evangeliums ist bunt verziert. Die Ueberschriften und der Inhalt oder die Anfänge der Capitel sind am Rande auch Arabisch beigefügt, wie الانجيل المقدس للقديس متى المصطفى Cap. I كتاب ميلاد يسوع المسيح Matthäus hat 85, Marcus 52, Lucas 84, Johannes 40 Capitel.

Unterschrift: تم وكمل انجيل القديس يوحنا البشير بسلام من الرب امين يوم الاثنين المبارك عاشر شهر مسرى 1491 (coptische Zahlen) للشهداء الاطهار وذلك كان تاريخه القديم الاصلى سنة الف وثلاثه وسبعين للشهداء وكان المهتم بمرمة هولاى البشاير انهار ماء الحياة الاب الفاضل التاجر الرايح المكرم انبا اتناسيوس اسقف المنوفية بالوجه البحرى بمصر المحروسة وذلك المرمة من يد الحقير ابراهيم الناسخ بحارة الروم بمصر.

Zu Ende ist das Evangelium des heil. Evangelisten Johannes, Amen! am Dienstag den 10. des Monats Mesore im J. 1491 der Märtyrer (Chr. 1774); die alte ursprüngliche Zeit (der Handschrift, als welcher die jetzige copirt wurde) war das J. 1073 der Märtyrer (Chr. 1356); und der, durch dessen Sorge (auf dessen Kosten) die neue Abschrift dieser Evangelien, der Ströme des Wassers des Lebens, bewirkt wurde, ist der

ortreffliche, wohlthätige, freigebige, geehrte ater Amba Athanasius, Bischof des Districtes Banufia an der Seeseite von Miçr, und diese eue Abschrift ist gemacht durch den niedrigen brahim, Abschreiber in der Griechen-Straße zu Miçr.

5. Der von späterer Hand vorn eingeschrieene Titel ist:

هذا الكتاب الذى هو رسايل بولس والقتاليقون والابركسيس

Dieses Buch enthält die Briefe des Paulus, die Katholischen und die *Πραξεις*.« Den Anfang macht مقدمة لرسايل بولس تاليف الموتمن بن العسّال وهى ثمانية اقسام على ما ياتى بيانه »Einleitung in die Briefe des Paulus, verfaßt von *el-Mutamin ben el-'Assâl*, sie besteht aus acht Theilen, wie nachher näher angegeben wird;« nämlich

الاول ذكر حاله قبل ايمانه والثانى سيرته بعد ايمانه والثالث ذكر عجايبه والرابع ذكر عُمره ويوم قبوله الشهادة وانتقاله الملكوت والخامس شرح نُكت رسايله والسادس النبوات التى استشهد بها فى رسايله والسابع الدلايل المستدلّ به على جمهور ما اشتملت عليه رسايله من المعانى والثامن شرح الالفاظ اللغوية المستعملة فى هذه النسخة التالية لهذه المقدمة

»1. Seine Lebensumstände vor seiner Bekehrung. 2. Sein Leben nach seiner Bekehrung. 3. Seine Wunder. 4. Sein Lebensalter und der Tag an welchem er das Matyrium er-

litt und in das Himmelreich einging. 5. Erklärung einiger Ausdrücke in seinen Briefen. 6. Die Weissagungen, welche er in seinen Briefen als Zeugnisse anführt. 7. Die Zeugnisse, womit er den größten Theil der in seinen Briefen enthaltenen Aussprüche beweist. 8. Erklärung der Arabischen Ausdrücke, welche in dieser Einleitung gebraucht sind.«

Blatt 85 beginnt die Uebersetzung der Briefe des Paulus selbst; Bl. 225 folgen die sieben katholischen Briefe, Bl. 274 die Apostelgeschichte. Den Schluß macht رسالة القديس ديوناسيوس تلميذ بولس الرسول الى القديس طيماتاوس تلميذ الرسول المذكور من اجل استشهاد الرسولين العظيمين بطرس وبولس بمدينة رومية فى الخامس من ابيب »Brief des heil. Dionysius, Schülers des Apostel Paulus, an den heil. Timotheus, Schüler des genannten Apostels, wegen des Martyrium der beiden großen Apostel Petrus und Paulus in der Stadt Rom am 5. Epêp.« Die Adresse العنوان ist:

التلميذ الالهى والابن الروحانى عبد الله ومصطفيه ومكمل مشياته الصابر على الشدايد العالى على كل المدايح المعلم الحق والاب الروحانى طيماتاوس

»An den Schüler in Gott und den Sohn im Geist, den Diener Gottes und seinen Auserwählten und den Vollbringer seines Willens, den Standhaften in Bedrängnissen, den über jedes Lob Erhabenen, den Lehrer der Wahrheit und den geistigen Vater Timotheus.« 6 Blätter, der Schluß fehlt. Dieser Brief findet sich auch in Oxford, *Uri*, Bibl. Bodl. Codd. Christ. p. 46 Cod. CIV. 2.

Epistola consolatoria Dionysii ad Timotheum de Petri et Pauli martyrio. Wenn man auch darin ein späteres Machwerk erkennen muß, so beweist doch die Ueberschrift, daß in der Coptischen Kirche der *Timotheus*, an welchen *Dionysius Areopagita* seine Schriften richtete, für den Schüler des Apostels Paulus gehalten wurde. Vergl. Biblioth. graeca ed. *Migne.* Vol. III. Colum. 25. Vol. IV. Colum. 929.

6. Dasselbe Werk in einer ungleich älteren Ausgabe, nach dem Aussehen zu urtheilen schon vor mehr als hundert Jahren gänzlich verbunden, so daß der Text des Briefes an die Römer voransteht und die Einleitung an verschiedenen Stellen zwischen geschoben ist. Die Zeit der Abschrift steht am Ende des Briefes an die Hebräer:

كملت الرسالة الى العبرانيين وهي كمال رسايله وكان كتب
بها من انطاليا وبعث بها مع طيموثاوس ووافق فـراغ
كتابتها يوم الاثنين الخامس والعشرين من بابه سنـة
خمس وثمانون وتسع ماية الموافق للسادس من صفـر
سنة سبع وستين وستماية

Zu Ende ist der Brief an die Hebräer und damit enden seine Briefe; er schrieb ihn aus Anatolia [1]) und sandte ihn durch Timotheus. — Die Vollendung der Abschrift desselben erfolgte am Dienstag den 25. Bâbeh 985, übereinstimmend mit den 6. Çafar 667 (Chr. 15. Oct. 1268). Am Rande sind, mit ق und س bezeichnet, einige

1) So ist hier und in dem vorletzten Verse deutlich geschrieben statt des sonst vorkommenden ايطاليا Italia.

Varianten der Coptischen und Syrischen Uebersetzung angemerkt. — 246 Blätter Octav.

7. Coptisch, 204 Blätter Folio große deutliche Schrift قطمارس *Καϑημεϱος*[1]) Vorlesungen für alle Sonntage in der Fastenzeit, Ostern bis Pfingsten. Das über den Coptischen Titel übergeklebte Blatt hat die Arabische Aufschrift:

فصول احد الرفاع الكبير اول هذا قطمارس حدود الصوم الكبير الى احد القيامة وعيد الصليب والاربعين شهيد والبشارة وحدود الخمسين واربعين العيد والعنصرة

Darunter daß dies mit der Arabischen Uebersetzung der Evangelien und der übrigen Schriften des N. Test. übereinstimmt: هذا صحيح على الانجيل العربى والبولس وباقى الفصول فى محلهم على الصحة على حكم العربى Die Ueberschriften für jeden Sonntag sind Arabisch.

8. Lectionarium Coptisch, Anfang und Ende defect; das noch erhaltene Schlußblatt hat die Unterschrift: هذا الكتاب المقدس المسما قطمارس الذى تاويله مياومه للشهر »dies ist das heilige Buch, welches *Καϑημεϱος* genannt wird, das bedeutet das täglich Vorgeschriebne für den Monat.« Die Ueberschriften sind Coptisch und Arabisch, die erste: الثامن والعشرين من كيهك ميلاد ربنا يسوع المسيح عشية المزمور »am 28. das Kihak,

1) Man findet auch قطامرس und قطامارس geschrieben; Vansleb l. l. p. 62 hat das Wort nicht erkannt und schreibt Il-Cotmarus.

Geburtsfest unseres Herrn Jesus Christus, Abends, der Psalm;« die letzte: اخر شهر طوبه عيد القديسة بستيس ومن معها هلبيس وغابيس عشية المزمور am letzten des Monats Ṭûba, am Feste der heiligen Pistis und ihrer Begleiterinnen Helpis und Gâpis;« auf dem Ueberbleibsel eines abgerissenen Blattes kommen die drei Namen wieder vor und der letzte ist hier اغابيس Agapis geschrieben, also Glaube, Hoffnung, Liebe. — 228 Blätter.

9. Coptisch, schöne große Schrift 127 Blätter gr. Folio, ohne besonderen Titel, enthält die liturgischen Vorlesungen Morgens und Abends vom 4. Sonntage in den Fasten bis zum Palm-Sonntage. Die Ueberschriften sind Arabisch in Thuluth-Schrift, die erste باكر يوم الجمعة من الجمعة الرابعة من الصوم المقدس الذى لربنا, die letzte الاحد السابع من الصوم المقدس وهو الشعانين

10. قطمارس Arabisches Lectionarium mit der Ueberschrift: ما يجب قراته من اول السنة القبطية اول ذلك شهر توت، الاحد الاول من شهر توت المبارك انجيل عشية متى — »Was gelesen werden muß vom Anfang des Coptischen Jahres, dessen Anfang der Monat Tût. Erster Sonntag des Monats Tût, Evangelium am Abend, Matthäus — (Copt. Zählung d. i. Cap. XI, 11).« Ausschließlich aus dem N. Testament für alle Sonntage und einige Festtage; erster Theil, die ersten sechs Monate enthaltend. Am Schluß des 6.

Monats Amschir ist eine Stiftung, Wacf, für das Kloster Amba Bischoi von späterer Hand eingeschrieben und beginnt: بسم الله الرووف الرحيم كتاب قضاء نجى الاول Dann folgen von der Hand des ersten Schreibers noch einige Abschnitte für die Festtage der Maria, des Engels Michael und der Märtyrer. 209 Blätter kl. Quart. Auf dem ersten Blatte hat sich ein anderer Schenkgeber für das Kloster Priester Johannes aus Fajjum genannt.

11. Arabisches Lectionarium für jeden Tag, den 3. und 4. Monat des Coptischen Jahres, Hatûr und Kîhak, enthaltend, auf dem Deckel und in der Ueberschrift mit dem Titel: قطمارس يخدم شهر هتور وكيهك. 220 Blätter Quart. In der Unterschrift ist als die Zeit dieser Abschrift angegeben Dienstag den 15. des Monats Tût im J. 1500 der Märtyrer (Chr. 1783) und als Abschreiber nennt sich *Abd el-Sajjid*, (wie in Nr. 16).

الكمال بعون الله تعالى وحسن توفيقه يوم الاربعا الخامس عشر من شهر توة سنة الف وخمسماية للشهدا الاطهار السعدا الابرار رزقنا الله بطلباتهم غفران الخطايا والذنوب امين والناقل المسكين عبد السيد الراجى غفران خطاياه بطلباتكم ايها الابهاة والاخوة انكروا حقارة عبدكم كاتب هذه الاحرف السقيمة والمسبح الهنا يذكرنا جميعا فى ملكوته

12. Dasselbe Lectionarium für dieselben beiden Monate Coptisch, die Ueberschriften für die Tage Arabisch: كتاب قطمارس قبطى يخدم شهر هتور وكيهك 234 Blätter Folio. Abschrift beam Sonntag den 25. Kîhak 1501 der

Märtyrer (Chr. 1784) nach der Unterschrift:
تم وكمل هذا الكتاب وكان الفراغ منه يوم الاحد
المبارك الخامس والعشرين من شهر كيهك سنة دهود
واحد وخمسماية والف قبطية للشهدا الاطهار والسعدا
الابرار رزقنا الله شفاعتهم المقبولة عنده امين

13. Von demselben Werke der 5. und 6. Monat, Tûba und Amschîr, Coptisch. كتاب قطمارس قبطى يخدم شهر طوبه وامشير Ohne Unterschrift, aber von derselben Hand wie der vorige Band. 220 Blätter Folio.

14. Von demselben Werke der 11. und 12. Monat, Epêp und Mesore, Coptisch, die Ueberschriften auch Arabisch, wie im Anfang قطمارس مختص بخدمة شهر ابيب ومسرى بسلام من الرب راس شهر ابيب عشية مزمور 21 Am Ende des Jahres die Vorlesungen für die fünf Schalttage النسي Den Schluß macht eine lange Arabische Nachschrift, worin als die Zeit der Beendigung dieser Abschrift Freitag der vierte Tag des Monats Bûna 1496 der Märtyrer (Chr. 1779) und als der, welcher sie veranlaßte und stiftete, der Priester Gorgis gen. Abul-Muchliç angegeben wird.

تم وكمل هذا القطمارس المبارك الذى يخدم شهرين
ابيب ومسرى وايام النسى المبارك ٥ وكان الفراغ منه
يوم الجمعة المبارك رابع يوم فى شهر بوونه سنة الف
واربعماية سته وتسعين قبطيه للشهدا الاطهار السعدا

الابرار بركاتهم وشفاعاتهم تخلصنا من لهيب النار وتنجينا
من شر الاشرار بشفاعة الست العذرى البتول زين
الابكار وكافة الملايكه المقربين الاطهار ومارى جرجس
البطل الشجيع المختار وكوكب البريه الاب العظيم ابو
مقار وانبا بيشوى رجل الله الكامل العظيم فى الابرار
وكافة الشهدا المتجللين بالانوار وابائنا القديسين الاطهار
الذين كانوا فى البرارى والجبال القفار مصليين فى كل حين
الليل والنهار وساداتنا الرسل الحواريون الابرار الذين
دعوتهم غلقت برابى الكفار وعلمونا ان نسجد لاب الانوار
وانتشلوا كافة المسكونة من يد اللعين المكار وثبتوا الامانه
على الاساس الوثيق بلا غير والاول والاخر الست
المصطفيه صاحبة الشفاعه القويه تسال من ابنها الحبيب
فى كافة الامه المسيحيه يخلصهم الله من كل شدة وبليه
ويجعل لهم قوة علويه تعينهم على الاعمال الفاضله المرضيه
وتسكنهم الجميع فى يروشليم السماييه بشفاعة الاربعة
حيوانات والاربعة وعشرين قسيس كهنة الحق الشيوخ
المباركين النورانيين امين

وكان المهتم بهذا الكتاب المبارك ابينا الابوى ذو الصوت
النبوى الحافظ على ما اوتمن عليه السالك فى السيرة
الملايكيه الذى تفوق العقول تدبير حكمته وتتجاوز
الظنون غور معرفته المعلم العالم الشريف السيره الطاهر
السريره نجم البيعه معلم الشريعه المحب الصادق ابينا

البار امين الرب على الاسرار صاحب البتوليه خادم
الاسرار الالهيه الذى اصطفاه الله لخدمته الطاهره
المرضيه وخصه بالكهنوت الملشيساداكيه ابينا واخينا
القس جرجس المعروف بابو مخلص نسال من الرب الاله
الساكن فى اعلا سماه ان يرقيه الى اعلا الدرجات ويجعل
له شركه ونصيب فى ملكوت السموات بشفاعة ذات
الشفاعات معدن الطهر والجود والبركات العذرى البتول
الزكيه وكافت المراتب النورانيه بقولنا اجمعين امين
فهو يسال كل واقفا عليه ان يقول من صميم قلبه يا ربى
يسوع المسيح اغفر خطاياه وخطايا والديه واجعل موقفه
امامك بلا عيب بطلبات صاحب الذكر الجميل والبر
الجزيل ابونا القديس العظيم رجل الله الكامل انبا بيشوى
وكافت الشهدا والقديسين والسواح المجاهدين وكافت
من ارضوا الرب باعمالهم الصالحة الان وكل اوان والى دهر
الداهرين امين
وقفًا موبدًا وحبسًا مخلدًا على بيعة القديس العظيم فى
القديسين رجل الله الكامل انبا بيشوى الذى استحق
ان يغسل اقدام مخلصنا وشرب ماءهم فمن اجل ذلك لا
تُبلا واحده من عضامه كما اوعده الرب بذلك وهذا
الكتاب وقف على بيعته المقدسة المعروفه ببرية شيهات
ميزان القلوب بوادى هبيب جبل القديس العظيم ابو
مقار بوادى الاطرون [1. النطرون] فليس لاحدًا سلطان

من قبل الرب سبحانه وتعالى ان يخرجه عن ديره
المذكور بوجه من وجوه التلاف خلا ان ينقله ويعيده
الى المحل المذكور وكلمن تعدا واخرجه سلبًا او قهرًا او
سرقة وعلى الجملة من كل الجهات الرب الاله يمحى اسمه
من سفر الحياة ولا يجعل له نصيب فى ملكوت السموات
بل يكون خطه فى بحر الظلمات ويكون نصيبه مع سيمون
الساحر ويهوذا الدافع وديقلاديانوس الكافر وهيرودس
المارق ويكون للقديس العظيم انبا بيشوى خصمه
يوم الموقف العظيم ويكون تحت كلام الله القاطع الذى
يحدر نفوس المخالفين الى الجحيم والعياذ بالله من فاعل
ذلك وابن الطاعة تحل عليه البركة وكل مخالف حاله
تالف والشكر لله دايمًا ابديًا سرمديًا امين

321 Blätter.

15. قطمارس عربى بخدم شهر مسرى المبارك Lectionarium für den Monat Mesore Arabisch. Unterschrift: كمل شهر مسرى بسلام من الرب امين وكان الفراغ منه يوم الاثنين المبارك الرابع من بوونه سنة الف واربعماية وثلاثة وتسعين للشهدا الاطهار بركاتهم معنا امين »Zu Ende ist der Monat Mesore. Die Beendigung erfolgte am Dienstag den 4. Büna 1493 der Märtyrer (Chr. 1776).« Dann folgen noch die fünf Schalttage, welche الشهر الصغير »der kleine Monat« genannt werden. — 92 Blätter in Quart.

Ein lose darin liegendes Blatt beschreibt in

fehlerhaftem Arabisch, wie im J. 1579 der Märt. (Chr. 1862) am 20. des Monats Bermuda in der dritten Woche nach Pfingsten der 111. Patriarch Amba Demetrius zum Besuch nach dem Kloster des heil. Macarius kam in Begleitung des Amba Petrus, Metropolitan von Cahira, und des Amba يوانس Jonas oder Johannes, Metropolitan des Districtes Manufia, und mit großen Ehren empfangen wurde; er begab sich dann auch nach den Klöstern der Syrer, des Amba Bischoï und der Maria in Baramus; in dem letzteren wurden von ihm acht Priester, in dem Kloster des Macarius bei seiner Rückkehr sechs Priester eingesegnet.

16. الانديفنارى الجزو الاول من اول توت الى التها شهر امشير طروحات واطس وادام. Antiphonarium.

1. Theil, vom Anfang des Tût bis zum Ende des Monats Amschîr. Die Antiphonie besteht darin, daß an jedem Tage zwei Sprüche Coptisch mit verschiedener Modulation der Stimme vorgetragen werden, die eine طرح ادام *ψαλ. ηχος αδαμ.* die andere طرح واطس *ψαλ. ηχος βατος.* Für jeden Spruch folgt eine Erläuterung Arabisch تفسير الطرح الواطس und تفسير الطرح الادام und an eine derselben ist ebenfalls Arabisch eine kurze Geschichte des Tagesheiligen angeknüpft. Diese Geschichten stimmen in der Reihenfolge für jeden Tag und in ihrem wesentlichen Inhalte mit dem Calender der Heiligenlegenden Nr. 27. 28 überein. In der Nachschrift wird als Datum dieser Abschrift der 17. des Monats Bermahât im J. 1504 (Chr. 1787) angegeben und der Abschreiber nennt sich Abd el-Sajjid mit Namen,

Mönch im Kloster des Amba Bischoi. ثم وكمل الجزو الاول من الديفنار[1] من ابتدا شهر توة والى انتهاء شهر امشير فى اليوم السابع عشر شهر برمهاة سنة الف وخمسماية واربعه للشهدا الاطهار وذلك على يد احقر العباد وارذلهم عبد السيد بالاسم قس راهب بدير انبا بيشوى الخ Eine zweite Nachschrift giebt den Namen des Stifters an Gorgis mit dem Beinamen el-Nachîlí, Mönch wohnhaft in dem Kloster des heil. Amba Bischoi und wiederholt die Jahrszahl auf doppelte Weise 1504 der Märtyrer d. i. 1202 der Higra. والمهتم بهذا الكتاب المبارك ابينا الراهب المكرم جرجس الملقب بالنخيلى راهب قاطن بدير القديس العظيم انبا بيشوى احد رهبان الدير المذكور وذلك اصرف عليه من ماله وصلب حاله على يد احد النساخ بالدير وذلك سنة الف وخمسماية واربعة للشهدا الاطهار الموافق للهجرة العربية سنة الف ومايتين واثنين نفعنا الله بما فيه ونفع القانى والمهتم والناسخ والقارى والسامع الخ 226 Blätter in Folio.

17. ابصلمودية تتضمن شهر كيهك السبعة تذاكيات والاربعة هوساة والابصليات والطروحات Die *ψαλμωδια* für den Monat Kîhak, die sieben

1) So fand auch **Vensleb** l. l. p. 62 u. 325 den Titel und erkannte die Entstellung nicht, indem er le Defnári schreibt; er nennt als Verfasser den 70. Patriarchen Gabriel b. Tureik, welcher 846—861 (Chr. 1130 - 1144) auf dem Stuhle saß.

θεοδοχια, die vier nächtlichen Umgänge, die *ψελλια* und die Antiphonien. Koptisch und Arabisch. Unterschrift: تم وكمل هذه الابصلمودية المقدسة بسلام من الرب امين وكان الفراغ منها فى اليوم السادس عشر من شهر برموده فى سنة (kopt.Zahlen 1516) للشهدا الاطهار قبطية Zu Ende sind diese heil. Psalmodien; die Beendigung der Abschrift war am 16. des Monats Bermûda im J. 1516 der Märtyrer (Chr. 1799).

وكان المهتم بهذه الابصلمودية الاخ الحبيب الفليسوف اللبيب اللابس الشكل الملايكى وحيد دهره وفريد (sic) عصره ابينا المكرم الراهب غبريال احد رهبان الست السيدة بالسريان محبه فى القديس انبا بيشوى يرجوا بذلك الشفاعه منه فى هذا الدهر والاتى الخ Der Stifter dieser Psalmodien ist der liebe Bruder, der weise Philosoph, der mit Engelsgestalt angethane, der einzige seiner Zeit, die Perle seines Jahrhunderts, unser Vater der geehrte Priester Gabriel, einer der Priester der heil. Domina bei den Syrern, aus Liebe zu dem heil. Amba Bischoï, dessen Fürsprache er dafür erhofft in dieser und der zukünftigen Zeit u. s. w. — 213 Blätter Folio.

18. Auf dem Deckel كتاب جناز الرجال والنساء والرهبان Gebete bei Leichenfeierlichkeiten für Männer, Frauen und Priester. Coptisch und Arabisch. Der Anfang fehlt, eine Ueberschrift lautet: هولاء الفصول الذى تقرا فى رفع الحصير توخذ قدرًا جديده ويضعوا فيها ماء وملحًا ويقول الكاهن صلاة

الشكر ويرفع البخور ويقرا هذه القطع المزمور »Dies sind die Stücke, welche gelesen werden beim Aufheben der Matte, man nimmt einen neuen Topf, thut Wasser und Salz hinein, der Priester spricht das Dankgebet, erhebt das Rauchfaß und liest folgende Abschnitte, aus dem Psalm — تجنيز الشمامسة — تجنيز الرهبان — Abschrift beendigt am 14. Bûna 1269 der Märtyrer (Chr. 1552). 102 Blätter in Quart.

19. Arabisch. Vorn fehlen 19 Blätter; Bl. 20—116 Theologische Abhandlungen in Gesprächen zwischen dem Lehrer und dem Schüler, — Bl. 117 — 198 مكتاب عما سال بعض الابا عن عدة مقالات فاجابه عنها »Eine Anzahl von Fragen, die einer der Väter an den Verfasser gerichtet hatte, und seine Antworten darauf.« Acht Fragen in acht Capiteln. الباب الاول في ايضاح تثليث اقانيم وتوحيده 1. Cap. Erklärung der Dreiheit der Personen (in Christo) und seiner Einheit. — Ende fehlt.

20. Bruchstücke einer theologischen Abhandlung in Gesprächen zwischen dem Lehrer und Schüler, Arabisch. Abth. 29 bis 43 sind größten Theils erhalten, die Ueberschrift der 29. Abth. ist: قول تسعه وعشرين يعلم فيه ان قد انقطعت مساحه صهيون الاولى بالمسيح وقد تمت مساحه صهيون الغافر الذى وعدها الله بالمسيح ايضا — 130 Blätter in Quart. Die Zahl 43 läßt vermuthen, daß dies dasselbe Buch sei, von dem *Vansleb* l. l. p. 346 — 347 sagt: *Tedao*, *de Raha*, a fait un livre intitulé, *le Maître*, & *le Disciple*. Il contient 43. colloques. Et j'ai envoyé à la Bibliotheque du Roy ce livre.

21. Theologische und moralische Abhandlungen, Arabisch. Quart. Die erste Papierlage fehlt; Blatt 13v beginnt der 3. Abschnitt فصل des 5. Kapitels قانون oder قول über den Hochmuth في ذكر الكبرياء 4. Abschn. über den Mord. 5. Abschn. über Buhlerei und die verschiedenen Arten derselben und über verbotene Verheirathungen في الزناء وانواعه والزيجة المحرمة Bl. 24v. Vom 6. bis zum 49. Kap. Alles wird mit Stellen aus den Canones der Kirchenväter belegt und es schließen sich daran noch mehrere ungezählte Beweisstücke, das letzte mit besonderer Ueberschrift Bl. 98: das Verhalten derer, die ihre verborgenen Sünden bekennen, von Amba Theodoros, Obern des Klosters el-Iḳṭaudion. Daß dieser Theodoros der Verfasser sei, geht aus den Anfangsworten hervor اقول انا المسكين. Unterschrift Bl. 104: beendigt Freitag den 5. Tûba des Copt. J. 1257 (Chr. 1540). Bl. 104v ارجوزة متضمنة ميراث النصارى على طبقاتهم تاليف الشيخ الاجل الاسعد ابن العسال — Kurze Gedichte über das Erbtheil der Christen nach ihren Classen, verfaßt von dem berühmten Scheich el-As'ad Ibn el-ʿAssâl; zum Schluß drei kurze Gedichte aus den Canones des Amba Gabriel من قوانين انبا غبريال

Bl. 108 مسايل وجدت بخط انبا ميخاييل اسقف مليج 37 Fragen (und Antworten) gefunden von der Hand des Amba Michaël, Bischof von Malîg.

Bl. 111v هذا شرح اخر مختصر من قوانين الاباء المعلمين والايمة الطاهرين معلمى البيعة الارثدكسية Eine

andere Erklärung ausgezogen aus den Canones der heil. Väter und Lehrer der orthodoxen Kirche.

Bl. 121ᵛ هولاى مسايل وفصول فى امور تخصل للكهنة والرهبان والمسيحيين مما رتب ايمة الشريعة المسيحية Fragen und Abschnitte über Gegenstände die sich auf Priester, Mönche und Laien beziehen, nach den Bestimmungen der ersten Lehrer der Christlichen Religion.

Bl. 129 المايه مسالة ومسالة مما اعتنى بنظم ذلك من القوانين الرسولية بالبيعة القبطية 101 Frage, die sich daran reihen aus den apostolischen Canones in der Coptischen Kirche; von Amba Athanasius, Bischof der Stadt Cûç.

Bl. 133 مسايل تحتاج اليهم (sic) البيعة وعدتهم سبعة وعشرين مسالة 27 Fragen, deren die Kirche bedarf; nur bis zur 17. Frage erhalten.

22. Ohne Titel. Abhandlungen über Fragen und Stellen aus der Bibel. Arabisch. Es ist das Autograph des unbekannten Verfassers im Entwurf und nicht leicht zu lesen, mit ausgestrichenen und veränderten Sätzen und Zusätzen am Rande, und zwar nur der vorn defecte zweite Theil des Werkes, die Blätter mit coptischen Zahlen von 13 bis 453 gezählt. In den ersten Blättern kommt ein Citat aus der Chronik des Sa'îd Ibn Patrik (Eutychius) vor. Bl. 23 beginnt der 2. Absch. des 1. Cap. des 2. Theils:

يتضمن. الكلام على الشجرة التى نُهى ادم عن اكلها دون غيرها من شجر الفردوس ولم نهى عنها وما هى وما

فعلها ولم قُرِّن الموت باكلها وما هو الموت المشا

الله وغير ذلك مما ينسب »Ueber den Baum,
welchem ausschließlich unter den Bäumen
Paradieses Adam zu essen verboten war,
alb er ihm verboten war, was für ein Baum
ır und was seine Wirkung und warum sich
Tod an den Genuß desselben knüpfte, was
Tod war, auf den hingedeutet wurde und
ähnliches, worauf die Rede kommt. —
ıp. Ueber den Feigenbaum, welchen unser
verfluchte. — In dem letzten Abschnitte,
den orthodoxen Glauben, werden einige
ırer genannt: Marcion, Bardesanes, Sabel-
Paulus von Samosate, Mani der Lügner,
ı, Macedonius und seine beiden Genossen
ıthius und Ausonius, Nestorius, mit Nach-
en über ihre Person, z. B. über Bardesanes.
ı Eltern lebten auf einem el-Chariba ge-
ten Landgute, der Vater war genöthigt eine
häftsreise nach el-Ruhâ (Edessa) zu machen
nahm seine Frau mit. Unterwegs an dem
ın, einem Nebenfluß des Euphrat, kam sie
ır und das Kind erhielt davon den Namen
Deiçan, Sohn des Deiçan, am Flusse Deiçan
ren. Sie gingen mit ihm nach Mambig,
Bardesanas unter Götzendienern aufwuchs;
ır kam er nach el-Ruhâ, die dortigen Chri-
zogen ihn zu sich herüber, er wurde ein
ıes Glied der Kirche, verfaßte eine Schrift
n Marcion und eine andere gegen الرقى
والشك, bis er selbst auf Abwege gerieth.

3. ترتيب ما يجب الاعتماد عليه فى قسمة الراهب

eitung, wonach sich derjenige zu richten

hat, welcher sich dem Priesterstande widmen will. Die Anleitung selbst ist Arabisch, die dazwischen fallenden Gebete sind Coptisch. 80 Blätter in Quart, nicht ganz vollständig.

24. Bruchstück einer ausführlichen Geschichte der Coptischen Patriarchen, Arabisch, foliirt von Blatt 175 bis 277, von dem 51. Patriarchen Joseph (nicht ganz von Anfang) bis zum 66. Patriarchen Christodulos (nicht ganz zu Ende).

25. سيرة الاب القديس بخميس Leben des hei. Vaters Pachomius. Anfang: كلمة الله خالقة [illegible] »Das Wort Gottes, welches alle Dinge geschaffen hat.« — Wiewohl das Werk ganz vollständig ist und der jetzt sehr abgenutzte Einband nicht mehr umfassen konnte, muß doch ursprünglich ein anderer großer Abschnitt vorhergegangen sein, worauf sowohl die fortlaufend Arabisch gezählten Papierlagen, als auch die damit übereinstimmenden Coptischen Zahlen der [illegible] von 109 bis 232 hinweisen. Unterschrift: كملت سيرة ابينا المبارك انبا بخميس ابو الجميع [illegible] بركته صلاته تحفظنا اجمعين [illegible] Quart in großer sehr deutlicher Schrift.

26. Geschichte der Märtyrer, Aethiopisch auf Pergament (Gazellenhaut) 159 Blätter in Folio in drei Columnen sehr sorgfältig geschrieben, angeblich aus der Bibliothek des Königs Theodor.

27. ما اختصر عليه من سير الشهدا والقديسين [illegible]
مدة الستة شهور الاولى وهو الكتاب المسمى بالسنكسار
السنكسارى وتاويله بتعرى الجمع اول [illegible]

المبارك وهو اول الشهور القبطية وهو الاعتدال الخريفى
لان النهار يكون فيه اثنى عشر ساعة »Compendium
der Lebensbeschreibungen der Märtyrer und Heiligen für die Zeit der ersten sechs Monate, und dies ist das Buch, welches im Griechischen *Συναξάρι* heißt, dessen Erklärung im Arabischen الجامع »der Sammler« ist; zuerst kommt der Monat Tût, das ist der erste der Coptischen Monate und zwar bei der Herbst- (Tag- und Nacht-)Gleiche, weil der Tag darin zwölf Stunden hat.«

Das Griechische Wort ist richtig erklärt, hat aber im Neu-Griechischen die specielle Bedeutung von »Heiligenlegenden« bekommen; bei *Al. da Somavera*, Tesoro della lingua Greca-volgare ed Italiana. Parigi 1709 ist *Συναξάρι* Libro delle vite de santi. Daß das ganze Werk aus dem Griechischen übersetzt sei, würde man nicht daraus allein folgern können, daß viele Griechische Wörter beibehalten sind, denn diese gehörten der Orientalischen Kirchensprache an, aber die zahllosen grammatikalischen Fehler, die nicht alle den Abschreibern zur Last fallen können, wenn sie auch durch dieselben noch vermehrt sein mögen, lassen es nicht zweifelhaft, daß das Arabische dem Verfasser nur eine schlecht angelernte Sprache war. —

Unterschrift: تم وكمل شهر امشير وهو ختام
نصف السنة القبطية، وكان الفراغ من هذا الكتاب الذى
هو السنكسارى المقدس يوم الجمعة ثاني جمعـة من
الخمسين المقدسة سنة الف وخمسماية ثلاثة واربعـين
للشهدا -- والمهتم بهذا الكتاب المبارك ابونا الراهب

بطرس واوقفه على دير القديس العظيم انبا بيسوى ...

[illegible] Ende ist der Monat Amschîr und damit [illegible] die Hälfte des Coptischen Jahres. Die Beendigung der Abschrift dieses Buches, nämlich der Heiligenlegenden erfolgte Freitags in der zweiten Woche nach Pfingsten im J. 1543 der Märtyrer (Chr. 1826). 112 Blätter gr. Folio.

28. Dasselbe Werk mit einer kurzen Vorrede, die beginnt: قال جامع هذا الكتب »Der Sammler dieses Buches sagt« — Am Ende der [illegible] dieser Sammler habe schon [illegible] vorgenommen, das aber nicht [illegible] Verfasser zu früh ge[illegible] keine Hülfe ge[illegible] er zum Grunde [illegible] welche er am [illegible] Form eines Kreuzes [illegible] dem Anfänger die [illegible] Nachahmer. الفصل [illegible] dieser Bezeichnung ist [illegible] nichts mehr zu sehen. [illegible] der Reihen- [illegible] Nachweiser über die Fest- [illegible] das Auffinden zu erleichtern.

دلال [illegible]

[illegible] Von diesem [illegible] das Ende des sechsten Monats, [illegible] des Werkes selbst, die bei- [illegible] Monats Tût. Gezählt sind [illegible] 13 bis 213 in Quart. [illegible] تجز الجزو الاول من السنكسار Be- [illegible] der erste Theil von dem Συναξάρι.

الجزو الثاني من السنكسار [illegible]

الاسقف انبا ميخاييل بكرسى اتريب ومليج وغيره من الاباء

»Der zweite Theil von dem Συναξάρι nach der Anordnung des Vaters Bischof Amba Michaël auf dem Stuhle von Atrîb und Malîg und anderer Väter.« Diese Angabe stimmt nicht genau zu der des vorigen Codex, wozu wir hier doch augenscheinlich den zweiten Theil haben, denn es werden in gleicher Weise die Legenden der Heiligen für die sechs Monate der zweiten Hälfte des Jahres erzählt. Ebenso bezeichnet *Assemani* das aus dem Orient mitgebrachte und von ihm Bibl. Orient. Tom. I. pag. 624 aufgeführte Exemplar: Synaxarium s. Martyrologium Coptorum, auctore Michaele Episcopo Meligensi. Indeß nennt *Vansleb* pag. 62 u. 335 einen Petrus Bischof von Malîg als Verfasser des Synaxar, welches er in Aegypten in Coptischer, Arabischer und Habessinischer Sprache gesehen habe, und unser zweiter Theil ist in viel besserem Arabisch geschrieben als der erste. Die Abschrift datirt auch schon vom Dienstag den 19. Bermûda 1198 (Chr. 1481) nach der Unterschrift unter dem Monat Paschons; und nach einer Stiftungsurkunde auf dem ersten Blatte, wurde dieser Codex am 7. des Monats Ṭûba 1204 (Chr. 1487) durch Uebereinkunft zwischen Abd el-Masîḥ, قمص d. i. ἡγούμενος aus dem Kloster des Amba Bischoï und Cyriacus, ἡγούμενος aus dem Kloster der Syrer in Gegenwart mehrerer Priester ausgetauscht gegen das Buch der Vier und der Woche (?) Coptisch, sodaß dieses in das Kloster der Syrer und jenes in das Kloster des Amba Bischoï gestiftet wurde. Und jeden, welcher eines von diesen Büchern aus einem der Klöster

[illegible] ausführt, dem führe [illegible] zum Tode und er möge [illegible] theilen. Die [illegible] ich Abd el- [illegible] gegenwärtig, ich [illegible] gegenwärtig. [illegible] 1204 der heil. [illegible]

لما كان تاريخ [illegible]
سنة 1204 للشهيد الكتب [illegible]
معنا امين [illegible]
بيشلى وليعه [illegible]
محضرة جماعة [illegible]
ان يكون [illegible]
الاربعة والجمعة [illegible]
وهذا يكون [illegible]
هذه الكتب من [illegible]
الرب من الحياة [illegible]
والمنسوب فيه صحيح انا عبد المسيح [illegible]
ذلك انا قريقوس بالاسم [illegible]
[illegible] 1204 للشهيد [illegible]

[illegible]en Schluß machen die Schalttage mit be-[illegible]erer Ueberschrift: ايام النسى وهى خمسة ايام وربع فى كل سنة واذا كملت اربع سنين صارت [illegible] السنة ستة [illegible] Der Schalttage sind fünf [illegible] in jedem Jahre und wenn vier

Jahre abgelaufen sind, werden es in diesem (vierten) Jahre sechs und dies ist das Schaltjahr [1]). — 254 Blätter in Quart, das letzte mit der Unterschrift fehlt. Beim Einbinden dieses Bandes sind Blätter eines älteren Exemplares desselben Werkes verwandt; das Blatt vom 29. Mesore ist auf der innern Seite des Deckels aufgeklebt, es finden sich darin abweichende Lesarten.

30. Auf dem Deckel ist der Titel كتاب الثلاثت مقارات وانبا بشوى »Das Buch der drei Macarius und des Amba Bischoï.« Im Einzelnen

1) Blatt 1—52: ميمر الاب القديس الفاضل مقاريوس اب جميع رهبان برية الاسقيط صنفه الاب سرابيون ريس تلاميذ الاب انطونيوس وكانت نياحته فى اليوم السابع والعشرين من شهر برمهات »*Memoria* [2]) des heil. Vaters Macarius, des Vaters aller Priester in der Wüste el-Askîṭ, geschrieben von dem Vater Serapion, Oberhaupt der Schüler des Vaters Antonius, welcher am 27. des Monats Bermahât gestorben ist.« Unterschrift: تمت سيرة القديس العظيم ابو مقار اب ديارات برية الاسقيط بشيهات »Zu Ende ist die Lebensbeschreibung des großen Heiligen Abu Macar, des Vaters der

1) Daher bei *Freitag* s. v. كبس nach dem Camus nicht *subtrahitur*, sondern *additur*.

2) ميمر in diesem Bande, als gleichbedeutend mit سيرة, ist vermuthlich entlehnt von ܡܐܡܪܐ »Verkündigung, Vortrag«; das anklingende Wort *Memoria* schien mir den Sinn am deutlichsten auszudrücken.

... am Berge) Schî-

ميمر وتنعد ابنا ...

انب ...

ابونا مقار ...

... unserem Va-

... Dioscorus,

... wegen

... Macar, Bi-

... unseres

... erirt [1].

كملت سيرة ...

ابونا مقار ...

المقدسة ...

... Lebensbeschrei-

... der Bedeu-

... der

... den

... der zweite

... Macar am Berge Schî-

سيرة ونسك ...

وجهاد ...

... »Leben, from-

[1] ... der 25 Patriarch von Alexandria, wider- ... auf dem Concil zu Chalkedon dem hier ge- ... Beschlüsse über die Lehre von der Natur Christi ... deshalb verbannt; Macarius war sein Leidens-

mer Wandel und Kampf unseres heil. Vaters, des vollendeten glückseligen Amba Macar, Presbyter von Alexandria, des dritten nach dem großen Vater Abu Macar.«

4) Bl. 110—150: سيرة الضيا العظيم الكامل بكل الفضايل ابينا القديس اغومنس الدير ميزان القلوب ابو يحنس القصير اخبر بها محبة فى المنفعة لابس الروح الحقيقة معلم الديانة زخارياس الاسقف الفاضل اسقف المدينة المحبة للمسيح سخا عند ما حضر عنده اخوة انقيا محبين الا لموته نكره فى هذا الامر قاله فى يوم تذكاره المقدس المكرم الذى هو عشرين يوما من بابه »Lebensbeschreibung des großen Lichtes, des in allen Tugenden vollendeten, unseres heil. Vaters, *ἡγούμενος* des Klosters Waage der Herzen, Abu Johannes des kleinen, erzählt aus dem Verlangen zu nützen von dem mit dem Geist der Wahrheit angethanen Lehrer der Religion, Zacharias, dem vortrefflichen Bischof der dem Messias lieben Stadt Sachâ, als bei ihm lautere Brüder — anwesend waren an seinem heil. Gedächtnißtage d. i. am 20. Bâbeh.« Unterschrift: كملت سيرة ابونا القديس الضيا العظيم الاغومنس على ديره ببرية القديس العظيم مقاريوس بشيهات »Zu Ende ist die Lebensbeschreibung unseres heil. Vaters, des großen Lichtes, *ἡγούμενος* in seinem Kloster in der Wüste des großen Heiligen Macarius am Schîhât.«

5) Bl. 150v—180: سيرة وجهاد ابونا القديس البتول الزاهد المصباح المضى ابونا القديس ابو بشيه

7) Bl. 216—227: سيرة ابونا القديس العظيم الشهيد ابو موسى الراهب الاسود »Lebensbeschreibung unseres Vaters des heil. großen Märtyrers Abu Musa gen. der schwarze Mönch.« Unterschrift: تم وكمل ميمر القديس انبا موسى الاسود Zu Ende ist die Memoria des heil. Amba Musa des schwarzen.

31. الاربعون خبر الذى للقديسين الطوبانيين من قول القديس انبا مقاره اسقف نقيوس وبقطر رييس دير البهساملط وانبا اسحق وصمويل رييس دير الـــقلمـــون وانبا يعقوب وانبا بنيامين ونسطاحيوس رييس دير انبا خاوم In diesem Titel sind mehrere Fehler, die sich aus den Ueberschriften der einzelnen Geschichten herstellen lassen; es muß heißen وانبا اسحق رييس دير القلمون ويعرف بدير انبا صمويل und انسطاسيوس رييس دير انبا باخوم Danach ist der Titel: »40 Geschichten der frommen Heiligen aus dem Munde des heil. Macarius, Bischof von Nakius, des Boctor, Oberen des Klosters zu el-Bahsâmaṭ, des Amba Ishak, Oberen des Klosters des Amba Samuël zu el-Calamûn, des Amba Ja'cub, Amba Benjamîn und des Anastasius, Oberen des Klosters des Amba Pachom.« Von Macarius dem Bischof sind 4 Geschichten, von Amba Ishak von el-Calamûn 7, von Amba Ja'cub (Bischof von اوسيم Ausîm) 2, von Amba Benjamîn 1, von Anastasius 3; sonst kommen noch vor Macarius der Secretär, Amba Theodoros und Amba (oder Mâri) Ishak, Bischof von Ninive mit

u einer Geschichte: bei den übrigen sind die Erzähler nicht genannt. 282 Blätter in Quart.

88. Vierzehn Blätter Pergament in Quart enthaltend Bruchstücke aus dem Coran in Kufischer Schrift, nämlich Blatt 1—8 Sure 43, 12 [illegible] Bl. 9 Sure 47. 32—37. Bl. 10. 11 Sure 48. 12—20. Bl. 12 Sure 48. 25—27. Bl. 13. 14 Sure 49. 12—50. 4.

89. كتب التدبير »Das Buch der Unterweisung«, ein Compendium der Alchymie von Abu Bekr Muhammed ben Zakarija *el-Râsí*. In der Vorrede sagt der Verfasser: Die Veranlassung zur Abfassung dieses Buches war, daß ein junger Schüler Namens Muhammed ben Junus, der in den mathematischen, naturwissenschaftlichen und dialectischen Wissenschaften sehr gut bewandert ist, mich bat, nachdem ich die 12 Bücher über die Kunst, die Widerlegung des Kindí [1]) und des Muhammed ben el-Sinní el-Rasâïlí beendigt hatte, ihm etwas über die Geheimnisse der Kunst zu sammeln, was ihm als Führer und Stütze dienen könnte; da habe ich für ihn dieses Buch geschrieben und ihm damit ein Geschenk gemacht, wie ich es keinem Fürsten und keinem Emire gemacht habe, und ihm darin soviel von der Kunst auseinandergesetzt, daß er nun alle meine anderen Bücher in dieser Beziehung entbehren kann. Also habe ich diese Unterweisung verfaßt und wenn ich nicht wüßte, daß meine Tage gezählt und mein Ende nahe ist, und nicht fürchtete, daß das verloren ginge, wozu ich ihm Hoffnung gemacht habe, würde ich nicht dieses Alles in meinem Buche gesammelt und mir nicht soviel Sorge und Mühe ver-

1) Vergl. Geschichte der Arab. Aerzte. §. 98 Nr. 142

ursacht haben. — Abschrift datirt von Freitag d. 13. Schawwâl وعخ; wenn hier خ zu lesen wäre und die Jahrszahl 676 (Chr. 1278) ausgedrückt sein sollte, so stimmt der Wochentag nicht. — 143 Seiten kl. Quart in kleiner aber deutlicher Magribinischer Schrift.

34. Dieser Sammlung ist noch beigefügt ein Papyrus-Streif mit Demotischer Schrift, zwischen zwei Glasplatten.

35. u. 36. Zwei Steine, welche Herr Dr. Brugsch Bey in Süd-Arabien aus einer Felswand hat heraushauen lassen; sie enthalten Alt-Arabische Inschriften, der größere 45 cm lang, 21 cm hoch zu vier Zeilen, der kleinere 20 cm ins Gevierte zu fünf Zeilen.

Nachschrift.

Herr Dr. Brugsch Bey hat bei seinem Weggange von Göttingen der Königl. Universitäts-Bibliothek noch mit mehreren werthvollen Geschenken bedacht, wovon wir hier um so lieber eine kurze Nachricht geben, als die Kenntniß davon in weiteren Kreisen erwünscht sein möchte. Außer ein Paar Arabischen und Persischen gedruckten Büchern, Fragmenten von beschriebenen Leinenstreifen aus einem Aegyptischen Grabe und einem sehr schön verzierten, abwechselnd mit Gold, Roth und Schwarz geschriebenen Türkischen Ferman vom Jahre 1168 (1755), wodurch Sultan Othmân III. den Christen im Orient freie Religionsübung zusichert, ist besonders eine sehr schätzbare Sammlung von Abklatschen von Aegyptischen Denkmälern, dar-

unter einige von bedeutender Größe, hervorzuheben, welche noch nicht bekannt gemacht wurden, ja deren Monumente in den fünfundzwanzig Jahren, die seit der Abnahme der Copien verflossen, zum Theil entweder durch Naturereignisse und Verfall untergegangen, oder durch die Anwohner abgebrochen und als Baumaterial anderweit verwandt sind. Wir geben hier das Verzeichniß derselben, wie es nach der Angabe des Herrn Dr. Brugsch Bey aufgestellt ist.

1. Tempel von Dendera, 7 Tafeln.
2. Tempel von Edfu.
3. Stele des Amasis, auf der Insel Elephantine gefunden.
4. Stele Königs Usurtasen I. (Museum zu Bulak).
5. Tempel von Dêr el-Bahri (Theben).
6. Aethiopenstele König Bianchi's.
6. Aethiopenstele aus Meroe.
8. Stele aus Mendes in Unterägypten.
9. Stele Tutmes I. (Museum zu Bulak).
10. Stelen aus Abydos.
11. Stele der 12ten Dynastie (aus Bulak).
12. Bianchi-Stele.
13. Stele aus Mendes.
14. Stele aus Una (5te Dynastie).
15. Die große Alexander-Stele (aus Bulak).
16. Stele der 18ten Dynastiè (aus Bulak).
17. Stele des Una (5te Dynastie).
18. Stele des Mendes.
19. Abdrücke aus den Gräbern der 4.—5. Dynastie bei Gîzeh und Saggara.
20. Abdrücke aus dem Grabe Bekenrauf's bei Saggara.

Universität.

Petsche Stiftung.

Die theologische Fakultät stellt für die Preisstiftung der Wittwe des weiland Gastwirths Petsche, geb. Labarre die Preisfrage:

„Was versteht das Alte Testament unter „der Heiligkeit Gottes?"

Zur Bewerbung sind alle die zugelassen, welche in dem laufenden oder im folgenden Halbjahre an hiesiger Universität als Studirende eingeschrieben sind.

Die Arbeiten müssen spätestens bis zum 1. Januar 1879 an den Decan der theologischen Facultät übergeben werden, mit einem Motto versehen, welches gleichlautend auf einen versiegelten, inwendig den Namen des Verfassers enthaltenden, Zettel zu setzen ist.

Der Preis beträgt einhundert und achtzig Reichsmark.

Göttingen, 1. Juni 1878.

Die theologische Facultät
der Georgia Augusta.

Der Decan Dr. Schultz.

Bei der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften eingegangene Druckschriften.

(Fortsetzung.)

A. Ernst, Estudios sobre las Deformationes enfermedades y enemigos dei arbol de caffe en Venezuela. Caracas. 1878. 4.

[illegible] Astronomical Observations made at the R. Observatory Edinburgh. Vol. XIV. For 1870—77. 4.

Mémoires de l'Acad. Imp. des Sciences de St. Petersbourg. VII e Série. T. XXIV. 1877. 4.

Nr. 4. J. F. Brandt, Monographie der tichorhinen Nashörner.

Nr. 5. N. v. Kokscharow, über das russische Rothbleierz.

Nr. 6. A. Wischnegradsky, über verschiedene Amylene u. Amylalkohole.

Nr. 7. Chr. Gobi, die Rothtange des Finischen Meerbusens.

Nr. 8. A. von der Pahlen, Monographie der baltisch-silurischen Arten der Brachiopoden-Gattung Orthisena.

Nr. 9. N. von Kokscharow, über das Krystall-System des Glimmers.

Nr. 10. J. Dogiel, Anatomie und Physiologie des Herzens der Larve von Corethra plumicornis.

Nr. 11. W. Gruber, Monographie über das zweigetheilte erste Keilbein der Fusswurzel beim Menschen.

VII e Série. T. XXV. 1877.

Nr. 1. A. Schiefner, über Pluralbezeichnungen im Tibetschen.

Nr. 2. L. Cienkowski, zur Morphologie der Bakterien.

Nr. 3. C. Schmidt u. F. Dohrandt, Wassermenge und Suspensionschlamm des Amu-Darja in seinem Unterlaufe.

Nr. 4. N. v. Kokscharow, über Waluewit.

Linnaeana, in Nederland aanwezig. Amsterdam. 1878.

A. Oudemans, Rede ter herdenking van den sterftag van C. Linnaeus.

F. C. Noll, der zoologische Garten. Jahrg. XVIII. 4—6.

Memoirs of the R. Astronomical Society. Vol. XLIII. 1875—76. London. 4.

Società Toscana di scienze naturali. Proc. verb. 10. März. 1878.

Bericht I des naturwiss. Vereins in Aussig für 1876 und 1877.

Bulletin de l'Acad. R. des Sciences de Belgique. T. 45. 2e Ser. No. 1—2.

(Fortsetzung folgt).

Nachrichten

von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.

12. Juni. № 9. 1878.

Universität.

Preisvertheilung.

Am 4. Juni fand in alter Weise die Preisvertheilung der Universität statt. Die Festrede hielt Professor Sauppe über die Sagen von einer glücklicheren Urzeit und die Schilderungen eines idealen Staates der Zukunft.

Die Aufgaben, welche vor dem Jahre gestellt worden waren, hatten größere Beachtung gefunden, als dies seit einer Reihe von Jahren geschehen war.

Die Aufgabe der theologischen Fakultät: Weshalb ist die Kindertaufe in unserer Kirche beibehalten worden und beizubehalten? hatte einen Bearbeiter gefunden, der zwar, weil die Aufgabe nicht vollständig gelöst erscheint, nicht den vollen Preis erhalten konnte, aber bei den Vorzügen der Arbeit und dem dargelegten Fleiß und Talent mit Genehmigung des Curatoriums einen entsprechenden Theil des Preises bekommen soll. Bei Eröffnung ergab sich als Verfasser der Abhandlung Georg Geisenhof, Cand. theol. aus Hannover.

Die Aufgabe der juristischen Fakultät war nicht bearbeitet worden.

Für die Aufgabe der medicinischen Fakultät über die alkalische Reaktion des Harnes war eine Arbeit eingegangen, welcher die Fakultät den vollen Preis zuerkennt. Der geöffnete Zettel nannte als Verfasser Theodor Görges, Stud. med. aus Lüneburg.

Von den zwei Aufgaben der philosophischen Fakultät ist nur für die erste: Veteris Testamenti emendandi pericula, quae Herderus auctor fecit aut ab aliis facta comprobavit, colligantur et examinentur. eine Bearbeitung eingegangen. Obgleich die Fakultät wegen formaler Unvollkommenheiten sich nicht entschließen kann, die Arbeit unter ihrer Auctorität drucken zu lassen, so ertheilt sie doch dem Verfasser in Würdigung der entschiedenen Vorzüge, welche dieselbe hat, den vollen Preis. Als Verfasser nannte sich in dem eröffneten Zettel J. Spanuth, Stud. theol. aus Hannover.

Die neuen Aufgaben für das Jahr 1878/9 sind folgende:

1. Die theologische Fakultät stellt als Thema für die wissenschaftliche Arbeit: *Ecclesiae reformatio a Waldensibus et fratribus bohemicis instituta quomodo a Lutheri ratione ecclesiae reformandae distincta sit, exponatur.*

Als Text für die Preispredigt giebt sie Johannes 17, 17.

2. Die juristische Fakultät stellt die Aufgabe: *Historisch-dogmatische Darstellung der Entwicklung des Patronatsrechts in den protestantischen Ländern Deutschlands.*

3. Die medicinische Fakultät stellt die Aufgabe: *Die neueren auf Experimente sich stützenden Angaben über den günstigen Einfluß, welchen längere Zeit fortgesetzte Einführung kleiner Dosen von Quecksilberpräparaten auf die Blutmischung und Ernährung, auch bei Gesunden, angeblich äußert, sollen durch Versuche an Thieren, unter genauer Berücksichtigung der Nahrungszufuhr, des Körpergewichts und der Körperausgaben, einer eingehenden Prüfung unterzogen werden.*

4. Die philosophische Fakultät stellt die zwei Aufgaben:

I. Doctrina et kantiana et schleiermacheriana de voluptate, quaestionum ad psychologiam et ad moralem philosophiam pertinentium maxime ratione habita, explicetur atque diiudicetur.

II. Auffindung einer neuen, einfachen und hauptsächlich ergiebigen Darstellungsweise der Orthonitrobenzoësäure oder des Orthonitramidobenzols.

Die Bearbeitung der Aufgaben wird in der Sprache erwartet, in der sie gestellt sind.

Die Bearbeitungen müssen, mit einem Motto versehn und begleitet von einem versiegelten Zettel, der außen das gleiche Motto trägt und innen den Namen des Verfassers enthält, bis zum 15. April 1879 den Dekanen der Fakultäten übergeben werden.

Die Feier schloß, um den Gefühlen des Schmerzes und der Entrüstung, mit denen alle die grauenvolle Kunde von dem wiederholten Mordversuch gegen unsern Kaiser und König erfüllt hat, und den innigsten Wünschen für

.. baldige Genesung öffentlichen Ausdruck ..geben, mit einem dreimaligen Hoch der .r zahlreichen Festversammlung auf Seine ..jestät.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften.

Sitzung am 1. Juni.

... Mechanismus der Fortpflanzungsor... Cardamine chenopodifolia Pers. Ein Beitrag ... Befruchtung.

... Untersuchungen zur ...

... verstorbenen Correspondenten der Soc.

... Erklärung der aramäischen Inschrift ...

... Flächen mit planen und sphäri... (erscheint in den Abhandl.)

... zur Pharmakologie des ...

... Entladungen der Electricität in Isola... (von Riecke).

... Mechanismus der Fortpflanzungsorgane von Cardamine chenopodifolia Pers.

... zur Theorie der Befruchtung.

Von

A. Grisebach.

... bekannte Thatsache, daß

die von Commerson im südlichen Brasilien und in Uruguay entdeckte Cardamine chenopodifolia neben der gewöhnlichen Fruchtbildung dieser Gattung aus ihrer grundständigen Blattrosette eine zweite Art von Früchten in der Gestalt von Schötchen erzeugt, wobei jedoch unbemerkt blieb, daß die letzteren sich in die Erde eingraben und somit an einen für die Keimung ihrer Samen geeigneten Ort gelangen. Eine bildliche Darstellung des Dimorphismus von Schoten und Schötchen, wodurch bei derselben Pflanze die siliquosen und siliculosen Cruciferen verknüpft werden, findet sich in St. Hilaire's südbrasilianischer Flora (Taf. 106). Die genauere Beobachtung dieser zwiefachen Art der Fortpflanzung schien geeignet, auf die Befruchtung und deren Bedeutung auf das Pflanzenleben einiges Licht zu werfen: denn hier ist weder der Dimorphismus, wie bei Viola mirabilis, ein Wechsel von fruchtbaren und unfruchtbaren Blüthen, noch die selbstthätige Versenkung von Erdfrüchten, wie bei Trifolium subterraneum und nidificum, auf die Leistung eingeschränkt, den Samen an einen passenden Ort zu versetzen, sondern beide Arten von Blüthen werden befruchtet und erzeugen keimfähige Samen. Hier durfte man also vielleicht einen Aufschluß über die fundamentale Frage der Physiologie erwarten, weshalb neben der den Pflanzen allgemein zukommenden Theilungsfähigkeit und Reproduction des Organismus, der vegetativen Fortpflanzung, die zur Erhaltung der Arten allein genügen würde, bis zu den einfachsten Gebilden der organischen Natur hinab die entweder diklinische oder gegenseitige Befruchtung verschiedener Individuen besteht, um Keime zu erzeugen, deren Eigenschaften von beiden Eltern beeinflußt sind. Unter

diesem Gesichtspunkte können nämlich die Erdfrüchte jener Crucifere als eins der entschiedensten Beispiele von Selbstbefruchtung dienen, auf welche kein zweites Individuum einen Einfluß ausübt, wohingegen die an den Blüthentrauben gebildeten Schoten der gegenseitigen Befruchtung von andern Individuen zugänglich sind.

Die früher im Leben noch nicht genauer beachtete Pflanze wurde kürzlich durch Samen aus der argentinischen Provinz Entrerios in unsern botanischen Garten eingeführt und sowohl aus den abgesondert gesammelten Erdfrüchten als aus den normal entwickelten Schoten erzogen. Sämmtliche Samen erwiesen sich in gleichem Maße keimfähig, wobei jedoch Anfangs die Entwickelung der Keimpflanzen sich darin ungleich zeigte, daß diejenigen, welche von den Erdfrüchten abstammten, den übrigen in ihrem Wachsthum voraneilten. Indessen hatte sich diese Verschiedenheit, als die Pflanzen nach drei bis vier Monaten (zu Ende April) zur Blüthe gelangten, fast vollständig ausgeglichen, und sie ist wohl daraus zu erklären, daß in den Schoten zahlreiche, in den Schötchen nur zwei Samen enthalten sind und daher die letztern von der Mutterpflanze besser ernährt und zur Keimung befähigt werden, als die erstern. Uebrigens waren bei der im Mai beobachteten Fruchtbildung auch an den Kulturpflanzen beide Eier des zweisamigen Schötchens befruchtet, nicht, wie von St. Hilaire angegeben wurde, nur das eine von ihnen zum Samen ausgebildet.

Sämmtliche in die traubenförmigen Blüthenstände ausgehenden Axen sind Axillarsprossen, die entspringen als Zweige erster Ordnung aus [illegible] der Blattrosette, werden 16 bis 20 hoch und tragen einige Laubblätter,

von denen die obersten zuweilen kürzere Trauben zweiter Ordnung unterstützen. Die Blattrosette selbst, welche aus der verkürzten Hauptaxe entspringt, ist nach oben durch 6 bis 10 dicht gedrängte cylindrische Nebenaxen begrenzt, welche die Blüthenstiele der unterirdischen Fortpflanzungsorgane sind und, gleich denen der Traube ohne eigene Stützblätter, die Hauptaxe nach oben abschließen. Im morphologischen Sinne ist demnach die Traube der seitlichen Axen an der Hauptaxe zu einer Dolde verkürzt, die Blüthenstiele der Trauben sind denen der unterirdischen Dolde homolog und werden in beiden Fällen durch eine einzige Blüthe abgeschlossen.

Gleichzeitig mit dem Aufblühen der Blüthens trauben sind die Blüthenstiele der Dolde bereittief in die Erde hineingewachsen. Kaum aus der Blattrosette sichtbar hervorgetreten, biegen sie sich in steilem Bogen nach abwärts und wachsen neben den Blattstielen der Rosette nach allen Seiten sofort senkrecht bis zu einer Tiefe von durchschnittlich zwei Centimeter in den Erdboden hinab. Ihre Blüthe ist mit unbewaffnetem Auge kaum bemerkbar: denn sie erreicht nur die Länge von einem Millimeter (bei einem Querdurchmesser von etwa zwei Drittel Millimeter) und gleicht der stumpfen Spitze des Blüthenstiels um so mehr, als sie geschlossen bleibt. Aber auch die normalen Blüthen der Traube sind von geringer Größe, ihre Blumenblätter (etwa 4 Millimeter lang) ragen nur wenig aus dem Kelche hervor. Während aber diese Blüthen den typischen Bau der Cruciferenblüthe zeigen, bestehen die der unterirdischen Dolde nur aus 4 grünen Kelchblättern, 4 ihnen anscheinend opponirten Staminen und dem, vom Kelch umschlossenen,

[illegible]chen Pistill. Das letztere enthält in jedem der beiden Fächer ein einziges, hängendes, anatropes Ei und ist von der halbkugelförmigen, vertikal gefurchten Narbe gekrönt. Ausnahmsweise gelingt es den Blüthenstielen nicht, in das Erdreich einzudringen: dann liegen sie schlaff am Boden, wie in St. Hilaire's Abbildung, und die Schötchen werden grün, haben aber denselben Bau, wie die unterirdischen, die, dem Lichte entzogen, die bleiche Farbe bewahren.

Die Vorgänge bei der Befruchtung der unterirdischen Blüthen, deren Untersuchung von Dr. Drude ausgeführt wurde, erwiesen sich weit merkwürdiger, als der abweichende Bau der Blüthen. Von der Richtigkeit der Beobachtungen habe ich mich an den aufbewahrten Präparaten überzeugt, auch war der argentinische Botaniker Hieronymus bei den Untersuchungen gegenwärtig. Die beiden Fächer jeder Anthere enthalten nur etwa je 12 Pollenzellen von kugeliger Form mit tetraedrich geordneten Poren und einer schwach warzigen Exine. Ohne daß eine Dehiscenz der Anthere stattfindet, treiben die Pollenzellen einzeln innerhalb des Fachs ihren Schlauch, der sodann die Wandung der Anthere durchbricht und, indem er die unmittelbar anschließende Narbe erreicht, sofort in diese hineinwächst. Dieser Vorgang in dem engen Raume, den der geschlossene Kelch übrig läßt, kann mit der Befruchtung von Zostera verglichen werden. Im Ovarium konnten die Pollenschläuche bis in die Mikropyle des Ei's verfolgt werden, in welchem die Befruchtung schon erfolgt war, aber die Schläuche noch sichtbar blieben.

Als ich die isolirten Pollenzellen in den

ıerenfächern der unterirdischen Blüthen mit
ın verglich, die in großer Menge in den de-
renden Antheren der Luftblüthen enthalten
, so zeigten diese zwar denselben Bau, aber
dem physiologisch bemerkenswerthen Unter-
ɜde, daß sie vermittelst des von der Exine
'eschiedenen Klebstoffs zu Klümpchen zusam-
hängen und in dieser Anhäufung sich frem-
Körpern anhängen können, nachdem sie
ɜrändert aus dem Fache ausgetreten sind.
ın man sich hiebei der schönen Untersu-
ıgen Kerner's über die Bedeutung des Kleb-
s am Pollen für die Befruchtung durch In-
ɜn erinnert, den er bei den im Winde stäu-
len Pollenzellen vermißte, so ist es einleuch-
, daß die an der Luft sich öffnenden, mit
ıenblättern und hypogynischen Drüsen aus-
ıtteten Blüthen der Traube zur gegenseiti-
Befruchtung verschiedener Individuen durch
ende Insekten bestimmt sind. Bei den unter-
chen Blüthen hingegen ist die Selbstbe-
htung durch unmittelbare Beobachtung nach-
iesen.

Gegenwärtig sind die Erdfrüchte, welche die
ihe Färbung des Ovariums bewahren, schon
veit ausgebildet, daß sie an Größe und Ge-
der Beschreibung und Abbildung St. Hi-
's entsprechen. Wenden wir uns nun zu
Frage, welche physiologische Leistung mit
ɜr zwiefachen Fortpflanzungsweise erreicht
, so kann man zunächst klimatische Bedin-
gen in's Auge fassen, deren störender Ein-
zu bekämpfen ist. Am nächsten im Auf-
der Vegetationsorgane steht unserer Cruci-
Cardamine axillaris, die auf den feuchtern
ɜn von Catamarca bis Bolivien wächst. Der
ern Dauer regenloser Jahrszeiten in den

südamerikanischen Ebenen jenseits des Wendekreises scheint es zu entsprechen, daß die Keimkraft des Samens durch Versenkung in den Erdboden sicherer gestellt wird, wogegen die in den Schoten erzeugten Samen, an der Oberfläche durch den Wind zerstreut, leichter zu Grunde gehen. Mit dem Eintritt erneuter Niederschläge können die Erdfrüchte sofort zur Entwickelung gelangen, nachdem die einjährige Mutterpflanze auf demselben Boden längst zerstört war. Die Ausstreuung des Samens in die Atmosphäre hat aber nicht bloß die Bedeutung, denselben dahin zu führen, wo seine Ernährung gesichert ist, sondern auch die Ausbreitung der Arten auf neue Standorte möglich zu machen. Somit würden die Erdfrüchte die Erhaltung der Art in einem ungünstigen Klima, die durch die Luft verbreiteten Samen die Wanderungen derselben sicher stellen oder doch begünstigen.

Wenn indessen die Natur die verschiedenartigsten Ziele oft mit denselben Werkzeugen der Organisation erreicht, so kann man doch nicht umhin anzunehmen, daß der Befruchtung, als einer der allgemeinsten ihrer Einrichtungen, neben solchen Wirkungen, die nur dem einzelnen Falle zu Gute kommen, auch eine gemeinsame Bedeutung für die bestehende Ordnung des organischen Lebens zu Grunde liegt. Nun kennen wir, unter der Voraussetzung, daß der befruchtende Stoff und das Ei von verschiedenen Individuen erzeugt werden, als allgemeine Folge ihres Zusammenwirkens die Thatsache, daß die Gestaltung des neuen Individuums von beiden Eltern abhängig ihre etwaigen Eigenthümlichkeiten vermittelt und ausgleicht.

Man kann in der Bildungsgeschichte des Organismus zwei Klassen von Kräften unterschei-

en, von denen die eine, als erbliche Anlage
ezeichnet, den Plan der typischen Gestaltung
iner Art zur Ausführung bringt, die andere
ene Variationsfähigkeit bedingt, durch deren
nannigfache Wirksamkeit jedem Individuum ein
igenthümliches Gepräge verliehen wird. Es ist
in nicht minder großes Gewicht darauf gelegt,
lie Individuen zu besondern Lebensformen zu
;estalten, als den Typus der bestehenden Arten
estzuhalten. Diese letztere Aufgabe aber wird
lurch die erstere beeinträchtigt, und, wenn die
Variation bald die verschiedensten Organe er-
greift, bald zu Mißbildungen sich steigert, so
kann der Typus zu Grunde gehen. Aus der
Voraussetzung, daß auf diesem Wege neue Ge-
bilde aus den vergangenen entstanden sind, ist
lie Descendenzhypothese erwachsen.

Die Variationsfähigkeit aber ist eine Kraft,
lie nur in den Anfängen der Entwickelung von
Keimen wirksam ist, am erwachsenen Indivi-
.uum geht sie verloren. Ist der Organismus
.er Pflanze erst einmal zu seiner individuellen
Eigenthümlichkeit ausgestaltet, so bleibt ihm
ıur noch eine oft staunenswerth ausgebildete
Reproductionsfähigkeit seiner Organe, ohne daß
.eue Veränderungen hervortreten. Hierauf be-
uht der wesentliche Charakter der vegetativen
'ortpflanzung, die nicht bloß den Bildungsplan,
ondern auch die Eigenthümlichkeiten des Indi-
iduums bewahrt und dadurch für die Erhaltung
verthvoller Eigenschaften bei den Kulturgewäch-
en eine so hohe Bedeutung hat. Dies ist nur
ine Fortsetzung des individuellen Lebens, so
ollständig dabei auch die Vermehrung der Ein-
elwesen und die Erhaltung ungeschwächter
Reproductionskraft erreicht wird. In jedem Or-
an, welches von der Mutterpflanze getrennt

wurde, ja in der einzelnen Zelle, wenn sie unter angemessene Lebensbedingungen gestellt würde, ruht, darf man annehmen, jene lebendige Reproductionskraft, die alle verlorenen Theile des Organismus in gleicher Gestaltung und Mischung der Stoffe wiederherzustellen fähig ist. Die Parthenogenesis ist in diesem Sinne als vegetative Fortpflanzung aus der einzelnen Keimzelle aufzufassen.

Diesen Vorgängen nun entgegengesetzt verhält sich die Fortpflanzung aus befruchteten Blüthen, wenn dabei zwei verschiedene Individuen thätig waren. Abgesehen von der Variationsfähigkeit, die hier zur Geltung gelangen kann, erleidet der Keim eine Einbuße an individuellen Eigenschaften, in dem Sinne, daß sie durch die Einwirkung beider Eltern auf ein mittleres Maß zurückgeführt und dadurch dem Typus des Bildungsplans um so mehr genähert werden, je verschiedenartiger die Einflüsse von beiden Seiten sind. In der diklinischen oder gegenseitigen Befruchtung der Pflanzen tritt demnach ein langsam, aber allgemein und stetig wirksames Mittel in Thätigkeit, die individuellen Ausartungen und Abschweifungen vom Bildungsplane einzuschränken und den Typus der Arten in der unbegrenzten Reihenfolge der Generationen zu erhalten. Was bei der Zuchtwahl künstlich vereitelt wird, erreicht die Natur durch das zufällige Zusammenleben verschiedenartiger Individuen. Wenn man wüßte, daß die Variationsfähigkeit, von deren Quellen wir jedoch nicht unterrichtet sind, durch die äußern Existenzbedingungen allein oder wesentlich bedingt würden, so könnte man schließen, daß säculare Aenderungen des Klima's oder ähnliche geologische Einflüsse den Typus der Arten verändern

müßten, wenn sie in einer einseitigen Weise die Organismen beeinflußten. Allein da wir sehen, daß in der ganzen organischen Natur eine Einrichtung besteht, die Variationen abzuschwächen, so ist man nicht berechtigt, die Descendenzhypothese als allgemeines Princip der Artenbildung anzusehen, wenn auch in einzelnen Fällen neue Formen auf diesem Wege der Umbildung ein selbständiges Bürgerrecht in den Floren und Faunen erlangt haben.

Von dem Ueberblick dieser Anschauungen zu der doppelten Befruchtungsweise unserer Crucifere zurückzukommen, darf man die Bildung der Erdfrüchte mit einer vegetativen Fortpflanzung vergleichen, zu welcher hier ausnahmsweise statt der unterirdischen Brutknospen selbstbefruchtete Samen verwendet sind, die vermöge ihrer Hüllen und Nährstoffe besser gegen die Trockenheit der Jahreszeit verwahrt sind, als jene. Und wiewohl zwischen den aus Erd- oder Luftfrüchten gezogenen Pflanzen keine Verschiedenheit sich wahrnehmen läßt, so würde doch die ungleiche Wirkung von Befruchtung durch Insecten und von Selbstbefruchtung im Laufe der Generationen zuletzt zur Geltung kommen.

Chemische Untersuchungen auf apistischem Gebiete.

Von

W. Henneberg.

Auf Veranlassung des bienenwirthschaftlichen Centralvereins für Hannover und von dem Se-

cretär desselben, Herrn Hauptlehrer Lehzen in Hannover als bienenwirthschaftlichem Sachverständigen unterstützt, habe ich mich in Gemeinschaft mit den Herren Dr. M. Fleischer, Dr. E. Kern, Dr. F. Meinecke und Dr. K. Müller während der Jahre 1872, 73 und 76 theils in Weende, theils in Göttingen mit apistischen Untersuchungen beschäftigt. Ich erlaube mir der K. Gesellschaft der Wissenschaften eine kurze Mittheilung darüber zu machen, indem ich wegen aller Einzelheiten der umfangreichen Arbeit auf einen so eben im »Journal für Landwirthschaft« [1]) erschienenen ausführlichen Bericht verweise.

Es handelte sich bei diesen Untersuchungen an erster Stelle um eine der verderblichsten Bienenkrankheiten, die sog. bösartige Faulbrut. Das Characteristische derselben besteht darin, daß die Brut nach dem Bedeckeln, während des Uebergangs aus dem Zustande der Made (Larve) in den des ausgebildeten Insects abstirbt und in eine eigenthümliche Fäulniß übergeht, deren höchst übelriechende, zähflüssige Producte aus den betr. Zellen wegzuschaffen die Arbeitsbienen sich nicht bequemen. Die Zahl solcher Zellen nimmt mit der Zeit mehr und mehr zu, das Volk schmilzt rasch zusammen, weil es nicht genügend durch neu auslaufende Brut ergänzt wird, und geht in der Regel schon im ersten Jahre des Erkranktseins zu Grunde.

Bezüglich der bösartigen Faulbrut stand, wie mehrfach sonst in analogen Fällen, der Ansicht, daß sie eine Infectionskrankheit sei, die Ansicht gegenüber, daß mangelhafte Ernährung die grundlegende Ursache bilde.

1) 25. Jahrg. S. 377—401 und S. 461—539.

Zu einer Klärung dieser Ansichten vom chemischen Standpunkte aus beizutragen war uns als hauptsächlichste Aufgabe gestellt und dadurch die Fragestellung gegeben: Lassen sich bestimmte qualitative oder quantitative Unterschiede zwischen der in gesunden und in kranken Stöcken verwandten Nahrung, sowie zwischen Thieren aus gesunden und aus kranken Stöcken nachweisen?

Die allerdings nur in beschränktem Umfange ausgeführten Untersuchungen der Nahrung haben ein negatives Resultat geliefert, die Untersuchungen der Thiere in ihren verschiedenen Entwickelungsstadien dagegen gelehrt, daß namentlich bei dem Körpergewicht Unterschiede zu Ungunsten der kranken Stöcke auftreten. Eine im Jahre 1876 gemachte Beobachtung stellt es jedoch, wie mir scheint, außer Zweifel, daß die durch die Verminderung des Körpergewichts angedeutete mangelhafte Ernährung nur als eine Folge der Krankheit aufzufassen ist und daß die Krankheit selbst in der That durch Infection hervorgerufen wird. Diese Beobachtung geht dahin:

Am 7. Mai wurden die acht stärksten Völker eines durchaus gesunden Bienenstandes von Weende nach Göttingen auf den im landwirthschaftlichen Institutsgarten errichteten, bis dahin unbenutzten Versuchsstand versetzt und bald hinterher dreien von diesen Völkern Stücke faulbrütiger Waben in eine Tafel neben der Brutwabe eingespeilt. Die faulbrütigen Waben waren aus Osnabrück geliefert und entstammten einem im Vorjahre (1875) durch die Krankheit zu Grunde gerichteten Stocke; der faulige Inhalt der kranken Zellen war im Verlauf der Zeit von Motten etc. verzehrt, die Waben waren

vollständig [illegible] und [illegible] nur geschro-
tenes Gemüll. — Der Erfolg war, daß sich bei einer Untersuchung am 27. Mai die drei Stöcke sämmtlich als gesund erwiesen. Die übrigen fünf Stöcke, [illegible] mehr zur Seite oder nahe über den [illegible] gemeinsam stehend, blieben von der Krankheit verschont. Dieselbe Erfahrung hatte man 1872 und 73 in Weende gemacht: auch damals fand keine Uebertragung der Krankheit von faulbrütigen Stöcken, die von auswärts (aus dem Braunschweigischen und Lüneburgischen) bezogen waren, auf dicht daneben stehende gesunde statt. Offenbar wird dadurch mit Sicherheit angedeutet, daß der inficirende Stoff zu den flüchtigen nicht gehört. Neuerer Zeit sprechen die Apistiker als solchen eine Bacterienart an und haben zur Heilung der Faulbrut antiseptische Mittel erfolgreich angewandt. Zusammenfassende und kritische Mittheilungen darüber hat »Einer der allerersten Meister der Gegenwart«, Herr P. Kleine-Lüethorst für das »Journal für Landwirthschaft« in Aussicht gestellt. — —

Unsere Untersuchungen haben nebenbei eine genauere Kenntniß der quantitativen Verhältnisse des Gesammtstoffwechsels der Bienenbrut angebahnt und die zur Vervollständigung dieser Kenntniß einzuschlagenden Wege gezeigt.

Die hier vorzugsweise in Betracht kommenden analytischen Befunde sind in den beiden Tabellen S. 346—349 zusammengestellt, zu deren Erläuterung zu bemerken:

Sämmtliche Angaben beziehen sich auf lebende Brut von Arbeitsbienen, bei denen die [illegible]twickelung den Verlauf nimmt, daß die Made [illegible] Ablauf des 6ten Tages seit dem Ausschlüpfen [illegible]em Ei zur Bedeckelung gelangt (mit einem

Wachsdeckel in der Zelle verschlossen wird) und nach Ablauf von 18 Tagen seit dem Ausschlüpfen oder 12 Tagen seit dem Bedeckeln als ausgebildetes Insect die Zelle verläßt. — »Nymphe ohne Kopf« bedeutet bedeckelte Brut mit noch nicht ausgebildetem Kopfe, »Nymphe mit Kopf« solche mit bereits ausgebildetem Kopfe; ersterer ist ein durchschnittliches Lebensalter von etwa 9 Tagen seit dem Ausschlüpfen aus dem Ei (= 3 Tagen seit dem Bedeckeln), letzterer ein solches von 15 (bezw. 9) Tagen beizulegen. — Von den in den Tabellen aufgeführten Werthen sind die für »stickstoffhaltige Substanz« und die davon abhängige für »sonstige stickstofffreie Substanz« (organische Substanz im Ganzen minus Fettsubstanz minus stickstoffhaltige Subst.) nur als mehr oder weniger grobe Näherungswerthe zu betrachten, da denselben die Annahme zu Grunde liegt, daß die Thiere ihren sämmtlichen Stickstoff sämmtliche Entwickelungsperioden hindurch in der Form von Eiweißstoffen mit 16 Proc. Stickstoff enthalten haben[1]. Es ist also das schon von vorn herein, insbesondere aber nach Untersuchungen von Städeler und Frerichs, C. Schmidt u. A. nicht zu bezweifelnde Vorkommen von stickstoffhaltigen Nicht-Eiweißstoffen, von Leucin, Tyrosin, Harnsäure, Chitin etc., unberücksichtigt geblieben und es bedarf unsere Arbeit namentlich nach dieser Seite hin einer wesentlichen Vervollständigung. Ich habe jedoch in meinem ausführlichen Berichte gezeigt, daß die Verluste

1) Die stickstoffhaltige Substanz ist nach dem Verhältniß 16 : 100 aus dem direct bestimmten Stickstoffgehalt berechnet (1 Gew. Th. Stickstoff = 6,25 stickstoffhalt. Subst.).

I. Durchschnittliches Gewicht ... bestandtheile pro ...

	Körper-gewicht.	Trocken-substanz.	Was-ser.
Gesunder Stock 1878.			
Maden unbestimmten Alters	94,82	21,04	73,78
Nymphen ohne Kopf	141,40	[illegible]	110,46
Nymphen mit Kopf	136,05	25,96	110,09
Auskriechende Bienen	118,17	[illegible]	[illegible]
Kranker Stock I 1878.			
Maden unbestimmten Alters	[illegible]	24,76	84,03
Nymphen ohne Kopf	[illegible]	32,32	107,61
Nymphen mit Kopf	128,25	25,68	102,57
Auskriechende Bienen	[illegible]	19,75	82,81
Kranker Stock III 1878.			
Maden unbestimmten Alters	80,06	17,02	63,04
Nymphen ohne Kopf	132,86	30,55	101,33
Nymphen mit Kopf	127,03	26,45	100,58
Auskriechende Bienen	100,08	18,63	81,45
Ges. Stöcke, bezw. ges. Ableger mit Brut aus gesunden Stöcken 1876.			
Eier	0,1375	0,020	0,1175
Eintägige Maden (Ableger)	[illegible]	0,272	[illegible]
Fünf- bis secht. Maden (desgl.)	144,90	30,60	114,30
Nymphen ohne Kopf	149,67	[illegible]	[illegible]
Auskriechende Bienen	118,30	[illegible]	100,42
Kranke Stöcke, bezw. gesunde Ableger m. Brut a. krank. Stöcken 1876.			
Eier	0,135	[illegible]	0,1175
Eintägige Maden (Ableger)	1,547	0,621	[illegible]
Fünf- bis secht. Maden (desgl.)	132,11	25,24	106,87
...hen ohne Kopf	137,58	31,98	105,55
...echende Bienen	112,70	17,60	95,10

des Körpers und der Körper-Stück in Milligramm.

Mineralstoffe im Ganzen (Asche).	Phosphorsäure.	Kalk.	Stickstoff.	Fettsubstanz.	Organ. Substanz im Ganzen.	Stickstoffhaltige Substanz (als Eiweißstoffe berechnet).	Sonstige stickstofffreie Substanz.
0,94	0,45	0,07	1,47	3,17	20,10	9,19	7,74
[illegible]	0,88	0,05	1,80	5,33	29,92	11,25	13,34
1,02	0,86	0,03	1,89	4,70	24,94	11,81	8,43
1,02	—	—	2,19(?)	1,51	15,57	13,69	0,37
1,08	0,45	0,07	1,56	3,95	23,66	9,75	9,96
1,28	0,51	0,07	1,98	5,84	31,04	12,37	12,83
1,15	0,54	0,06	1,90	4,88	24,53	11,87	7,78
1,15	—	—	2,45(?)	—	18,60	15,29	—
0,84	0,41	0,09	1,34	2,17	16,18	8,37	5,64
1,04	0,50	[illegible]	2,10	5,79	29,51	13,12	10,60
1,19	0,54	0,10	2,06	5,07	25,32	12,87	7,38
1,18	—	—	2,05	2,18	17,50	12,81	2,51
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
1,18	—	—	2,18	5,24	29,42	13,31	10,87
1,18	—	—	2,24	6,14	32,17	14,00	12,03
1,18	—	—	2,18	1,49	16,70	13,60	1,61
—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—
1,12	—	—	1,60	4,25	24,12	10,00	9,97
1,12	—	—	2,11	6,06	30,36	13,19	11,61
1,12	—	—	2,15	1,49	16,48	13,44	1,55

II. Procentische

	Wasser.
Eier.	
Gesunde Stöcke 1876 (0,1375 mg)[1]	85,45
Kranke Stöcke 1876 (0,135 mg)	87,04
Maden.	
Eintäg. M. 1876 Abl. ges. (1,339 mg)	79,67
» » » » kr. (1,547 mg)	79,28
Ges. Stock 1873 (94,82 mg)	77,81
Krank. Stock I 1873 (108,78 mg)	77,24
» » III » (80,06 mg)	78,74
Fünf- bis sechstäg. M. 1876 Abl. ges. (144,90 mg)	78,88
» » » » » » kr. (132,11 mg)	80,89
Nymphen ohne Kopf.	
Ges. Stock 1873 (141,40 mg)	78,12
Krank. Stock I 1873 (139,93 mg)	76,90
» » III » (132,38 mg)	76,92
Ges. Stöcke 1876	77,72
Kranke Stöcke 1876	76,75
Nymphen mit Kopf.	
Ges. Stock 1873 (136,05 mg)	80,92
Krank. Stock I 1873 (128,25 mg)	78,97
» » III » (127,03 mg)	79,18
Auskriechende Bienen.	
Ges. Stock 1873 (118,17 mg)	85,96
Kranker Stock I 1873 (102,56 mg)	80,74
» » III » (100,08 mg)	81,38
Ges. Stöcke 1876 (118,30 mg)	84,89
Kranke Stöcke 1876 (112,70 mg)	84,39

1) Die eingeklammerten Werthe bedeuten durch-hes Gewicht.

Zusammensetzung.

Mineral-stoffe.	Stickstoff-haltige Substanz.	Fett-substanz.	Sonstige Stickstoff-freie Substanz.	Stick-stoff.
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
0,99	9,69	3,34	8,17	1,55
0,93	8,96	3,63	9,18	1,43
1,05	10,45	2,71	7,05	1,67
0,81	9,18	3,63	7,50	1,47
0,85	7,57	3,22	7,47	1,21
0,72	7,96	3,77	9,43	1,27
0,91	8,84	4,17	9,18	1,41
0,79	9,91	4,37	8,01	1,59
0,79	9,35	4,10	8,04	1,50
0,81	9,59	4,41	8,44	1,53
0,75	8,68	3,45	6,20	1,39
0,90	9,26	3,80	6,07	1,48
0,89	10,13	3,99	5,81	1,62
0,86	11,58	1,28	0,32	1,85
1,12	14,90	— [2])	3,24 [3])	2,38
1,13	12,80	2,18	2,51	2,05
1,00	11,49	1,26	1,36	1,84
0,99	11,93	1,32	1,37	1,91

2) Fett nicht bestimmt.
3) incl. Fett.

an »sonstiger stickstofffreier Substanz«, welche die Thiere im Puppen- und Entpuppungszustande von einer Lebensperiode zur anderen erleiden, trotz jener mißlichen Annahme unbedenklich aus den in die Tabelle aufgenommenen Werthen für »sonstige stickstofffr. Substanz« abgeleitet werden können. — Ueber die näheren Bestandtheile der »sonst. stickstofffr. Substanz« fehlt es (ebenso wie bei der stickstoffhaltigen Substanz und der durch Extraction mit Aether bestimmten Fettsubstanz) an Untersuchungen; man darf indeß vermuthen, daß von der Nahrung herstammender Zucker (Honig) den hauptsächlichsten Bestandtheil derselben ausgemacht haben wird.

Aus den in den Tabellen niedergelegten und anderen nebenher gehenden Beobachtungen ergiebt sich u. A.:

Das Bienen-Ei hat ein Gewicht von 0,13 bis 0,14 mg. Das ausgeschlüpfte Thier wiegt als »Eintägige Made« bereits 1,3 bis 1,5 mg, also etwa 10 mal so viel wie das Ei. Die Zunahme vertheilt sich jedoch nicht gleichmäßig auf Trockensubstanz und Wasser, sondern überwiegt relativ bei der ersteren, indem die Menge derselben vom Ei angerechnet in dem Verhältniß von 1 zu 14 bis 18, die Menge des Wassers dagegen nur in dem Verhältniß von 1 zu 9 bis 10 zunimmt. In Folge davon erhöht sich der proc. Gehalt an Trockensubstanz von 13 bis 15 beim Ei, auf 20 bis 21 bei der eintägigen Made. Das rasche Wachsthum dauert bis zum Bedeckeln, am Schluß des sechsten Lebenstages fort; das Körpergewicht beträgt zu jener Zeit 130—150 mg, also reichlich das 1000fache von dem Gewicht des Eis. Auch in dieser späteren

Zeit des Madenlebens überwiegt die relative Zunahme der Trockensubstanz die des Wassers, aber nur noch in geringem Grade, da der Gehalt an Trockensubstanz mit 22 bis 23 Proc. seinen Höhepunkt erreicht. An der Zunahme der Trockensubstanz sind ferner die stickstoffhaltigen und die stickstofffreien Stoffe in verschiedenem Verhältniß betheiligt. Bei Maden von etwa 70 mg Körpergewicht — auf einer Entwickelungsstufe, wo sie ungefähr ihr halbes Endgewicht erlangt haben — beträgt der absolute Gehalt an stickstoffhaltiger Substanz 7 bis 8, an Fettsubstanz 2 mg, am Schluß des Madenlebens dagegen bez. 11 bis 14 und 5 bis 6 mg. Die Menge der stickstoffhaltigen Substanz ist demnach in dem betr. Zeitraume auf nicht ganz das 2fache, die der Fettsubstanz dagegen auf das $2^1/_2$ bis 3fache gestiegen. Wie mit dem Fett verhält es sich auch mit der sonstigen stickstofffreien Substanz. Ihre Menge beträgt bei Maden von etwa 70 mg Körpergewicht 4 bis 5 mg, bei Maden von etwa 110 mg Körpergewicht 10 bis 11 mg und bei ausgewachsenen Maden 13 bis 14 mg, also von einem Stadium zum anderm in dem Verhältniß 1 : 2 bis $2^1/_2$: 3 mehr.

Nach dem Bedeckeln der Brut hört die Nahrungszufuhr auf und lebt das Thier nur auf Kosten des in seinem Körper bis dahin aufgespeicherten Stoffvorraths. Die Vorgänge während der Entwickelung von »Nymphe ohne Kopf« zur »Nymphe mit Kopf« und von »Nymphe mit Kopf« zur auskriechenden Biene stimmen darin überein, daß Verluste an Stickstoff nicht stattfinden (die beobachteten Verluste sind entweder minimal oder negativ). Es hat sich also auch bei der Bienenbrut die Erfahrung

bestätigt, welche man bei allen anderen neuerer Zeit darauf untersuchten Thieren gemacht hat, daß von dem Stickstoff der im Stoffwechsel umgesetzten organischen Stoffe keineswegs, wie man früher annahm, ein beträchtlicher Theil den Körper in Gasform verläßt. Für ein anderes Insect in einem andern Entwickelungsstadium, für die fressende Seidenraupe ist dieser Nachweis bekanntlich schon früher von Peligot [1]) erbracht. — Die Bienenbrut lebt mithin, so kann man sagen, vom Beginn bis zum Ende der Verpuppung auf Kosten von stickstofffreier Substanz. Der Verbrauch und dessen Vertheilung auf fettartige und nichtfettartige Substanz gestalten sich aber während des Uebergangs von Nymphe ohne Kopf zur Nymphe mit Kopf (Nymphenperiode) und während des Uebergangs von Nymphe mit Kopf zur auskriechenden Biene (Entpuppungsperiode) sehr verschieden. Je nachdem man annimmt, daß die Brut schon vor dem Auskriechen oder erst nachher Excremente ausscheidet, worüber die Ansichten der Apistiker noch nicht feststehen, erhält man folgende Minimal- und Maximalwerthe für den Respirations- und Perspirationsverbrauch und für die dabei gebildeten Producte [2]) in Milligramm.

1) Compt. rend. LXI, 866.

2) Letztere unter der vorläufigen Annahme, daß das zerstörte Fett die proc. Elementarzusammensetzung des Körperfetts der höheren Thiere (76,5 C und 12,0 H), die zerstörte sonstige stickstofffreie org. Substanz die Elementarzusammensetzung $C_6 H_{12} O_6$ besessen und die insensiblen Ausgaben sich auf Kohlensäure und Wasserdampf beschränkt haben.

Pro Stück im Ganzen

	Nymphen-periode (6 Tage)	Entpuppungsperiode (3 Tage)	
	1873	1873	1876
Fett verbraucht	0,77	3,02	3,78
Sonst. stickstofffreie org. Subst. desgl.	3,40—4,40	4,43—5,43	4,00 - 5,00
Kohlensäure ausgeschieden	7,15—8,61	14,92—16,38	16,47 - 17,94
Wasserdampf desgl.	5,09—5,69	21,72—22,32	17,33 - 17,98
Verlust an Körpergewicht	7,46	23,50	20,33

Pro Tag und Stück

Fett verbraucht	0,13	1,01	1,26
Sonst. stickstofffreie org. Subst. desgl.	0,57 - 0,73	1,48—1,81	1,33—1,67
Kohlensäure ausgeschieden	1,19—1,44	4,97—5,46	5,49—5,98
Wasserdampf desgl.	0,85—0,95	7,24—7,44	5,78 - 5,98
Verlust an Körpergewicht	1,24	7,83	6,78

Daraus geht zunächst hervor, daß der Stoffwechsel im Entpuppungsstadium weit energischer verläuft, als während des Nymphenlebens, offenbar im Zusammenhange damit und abhängig davon, daß das Thier dann aus dem Zustande der Ruhe in den einer lebhaften Thätigkeit und Bewegung übergeht (Durchnagen des Wachsdeckels, Herausarbeiten aus der Zelle etc.). Die Unterschiede im Stoffverbrauch und was damit zusammenhängt, würden muthmaßlich noch greller hervortreten, wenn man für das Entpuppungsstadium statt der 3tägigen Durchschnittswerthe die auf den 3ten, letzten Tag als den des wirklichen Zustandekommens der Entpuppung fallenden Werthe zum Vergleich heranziehen könnte.

In den vorstehenden Zahlen prägt sich fer-

ner auf das deutlichste der Unterschied aus, daß das Fett an dem Stoffverbrauch im Nymphenzustande nur in absolut und relativ sehr geringem, an dem Stoffverbrauch in der Entpuppungsperiode dagegen in sehr erheblichem Grade betheiligt ist. Während des Nymphenlebens wird das Fett geschont und vollzieht sich die Entwickelung des Thieres vorzugsweise auf Kosten von nichtfettartiger stickstofffreier Substanz; bei der Entpuppung hört diese Schonung auf und der in dem sog. Fettkörper der Nymphe angesammelte Fettvorrath kommt unter gleichzeitig zwar, aber bei weitem nicht ebenso gesteigertem Verbrauch von sonstiger stickstofffreier Substanz zu ausgiebiger Verwendung. —

In einem Anhange zu dem ausführlichen Berichte habe ich die mir bekannt gewordenen zum Vergleiche mit den unsrigen und zur Ergänzung derselben geeigneten quantitativen Untersuchungen bei anderen Insecten (bei Bombyx Mori, Vanessa Jo, V. Urticae etc. von Haberlandt, Peligot, Wicke, Blasius, Verson u. A.) zusammengestellt.

Bei der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften eingegangene Druckschriften.

(Fortsetzung.)

Annuaire statistique de Belgique. 8e année. 1877. Brux.

Von der Ungarischen K. naturwissensch. Gesellsch. in Budapest. 4.

E. Stahlberger, die Ebbe und Fluth in der Rhede ·ɿ Fiume. 1874.

O. Herman, Ungarns Spinnen-Fauna. Bd. I—II. 1878.
H. Géza, Monographia Lygaeridarum Hungariae. 1875.
B. Samu, Rotatoria Hungariae. 1877.
A. Krenner, die Eishöhle von Dobschad. 1874.
K. Tamás, Magyarovszág Jellemzöbb Dohányalinak etc. 1. R. 1877.
Kerpely Antal, Magyarovszág vaskövei es Vastermenyei etc. 1877.
Verhandlungen der K. K. geolog. Reichsanstalt. 1874. 14—15.
Jahrbücher des Nassau. Vereins für Naturkunde. Jahrg. 29 u. 30.
G. Giebel, Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. 1877. Bd. I.
Openingsplechtighed van de Tentoonstelling. Amsterd. 1878.
Jahresbericht der Lese- und Redehalle der deutschen Studenten in Prag. Vereinsjahre 1872—1876.
Chicago Academy of Sciences. Annual Address. 1878.
Abhandl. der histor. Cl. der K. Akad. der Wiss. zu München. Bd. XIII. 3.
— der philosoph.-philolog. Cl. Bd. XIV. 2.
Bestimmung der geograph. Breite der K. Sternwarte bei München. 4.
J. v. Döllinger, Aventin und seine Zeit. München. 1877.
Mittheilungen des Vereins für Geschichte der Deutschen in Böhmen. I. u. IV.
Jahresbericht dess. 2—5. 1863—66.
Bibliotheque universelle. No. 243. 1878.
Sitzungsberichte d. naturf. Gesellsch zu Leipzig. No. 2—12. 3 fasc.
J. Lange, det joniske Kapitaels Oprindelse og forhistorie. Kjöbenhavn. 1877. 4.
VIII. Jahresbericht (von 1877.) des naturwiss. Vereins zu Magdeburg.
H. Wild, Annalen des physikal. Central-Observatoriums. Jahrg. 1876. St. Petersb. 4.
O. Struve, Observations de Poulkova. Vol. VII. St. Petersb. 1877. 4.
Jahresbericht 11. Mai 1877 an d. Comité Nicolai-Hauptsternwarte.
Bulletin de la Soc. mathém. de France. T. VI. No. 3.
Proceedings of the London mathem. Soc. No. 124, 125.

Atti della R. Accademia dei Lincei. Classe di scienze fisiche, mathem. e naturali. Vol. I. Dispensa 1 e 2.—Cl. morali, storiche e filologiche. Vol. I. Roma. 1877. 4.

K. K. Akademie der Wissenschaften in Wien:

Denkschriften. Mathematisch-naturwiss. Classe. Bd. 37. 4.

— — Philosophisch-historische Classe. Bd. 26. 4.

Sitzungsberichte. Philosoph.-histor. Classe. Bd. LXXXIV. H. 1—3. Bd. LXXXV. H. 1—3. Bd. LXXXVI. 1—3. Bd. LXXXVII.

Sitzungsberichte. Mathem.-naturwiss. Classe.
Abth. I. Bd. LXXIV. H. 3—5. Bd. LXXV. H. 1—5.
Abth. II. Bd. LXXIV. H. 3—5. Bd. LXXV. H. 1—5. Bd. LXXVI. H. 1.
Abth. III. Bd. LXXIV. H. 1—5. Bd. LXXV. 1—5.

Fontes rerum austriacarum. XL. Bd.

Archiv für Oesterreichische Geschichte. Bd. 55. 1—2. Bd. 56. 1.

Almanach der K. Akademie der Wissensch. Jahrg. 27. 1877.

Monthly Notices of the R. Astronomical Society. Vol. 38. No. 5.

K. preuß. geodätisches Institut. Das rheinische Dreiecknetz. II. Hft. 1878. 4.

*)Abhandlungen u. Berichte aus den Sitzungen der Akademie d. Wiss. zu Krakau. Philol. Abth. T. 5. Mathem. naturwiss. T. IV. 1877.

Bericht der physiolog. Commission d. Akad. der Wiss. T. XI. Krakau. 1877.

Katalog der Handschriften der Jnstikonischen Univ.-Bibliothek. H. 1.

Geographische slawische Namen, zusammengestellt nach ihrer deutschen, italienischen, rumänischen, ungarischen, türkischen Bedeutung durch S. Zuranskiczo. Ebd. 1878.

Abhandl. der Commission zur Erforschung der Kunst in Polen. 1.

*) Die Krakauer Schriften in polnischer Sprache.

(Fortsetzung folgt).

Nachrichten

von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.

19. Juni. №. 10. 1878.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften.

Sitzung am 1. Juni.
(Fortsetzung.)

Zur Erklärung der aramäischen Inschrift von Carpentras.

Von

Paul de Lagarde.

In dem am 1 Januar 1878 fälligen, aber erst am 18 Mai 1878 in meine Hände gelangten ersten Hefte des Bandes XXXII der Zeitschrift der deutschen morgenländischen Gesellschaft veröffentlicht Herr C. Schlottmann einen auf der Philologenversammlung zu Wiesbaden am 28 September 1877 mitgetheilten Aufsatz »Metrum und Reim auf einer aegyptisch-aramäischen Inschrift«. Das in Wiesbaden verlesene Manuscript ist nach 192 an Einer Stelle für den Druck wesentlich geändert worden: die »Nachschrift« trägt kein Datum, was auch gleichgültig ist. Herr Schlottmann erklärt 193, daß er seinen Aufsatz »erst nach wiederholter Prüfung nach Verlauf mehrerer Jahre veröffentlicht« habe: um so schwerer fallen dann seine Fehler ins Gewicht, da sie mit Uebereilung nicht entschuldigt werden können.

Der Stein von Carpentras — denn dieser ist es, welcher die gereimte und metrisch gemessene aramäische Inschrift enthalten soll — heißt so, weil er in der Bibliothek der Bischöfe von Carpentras aufbewahrt wird. Er bietet eine bildliche Darstellung — eine Mumie auf der Bahre, darüber eine Frau als ewig Lebende vor Gottheiten und einem reichbesetzten Altare erscheinend —, und eine vier Zeilen lange aramäische Anrede an jene Todte. Von dem Steine besitzt man in Paris einen Gipsabguß, welchen Herr Dérenbourg für seine Arbeit über die Inschrift leider nicht benutzt hat: es scheint [illegible] geboten, neuen Versuchen einen [illegible] des Originals zu Grunde zu legen: [illegible] vorhandenen alten Abzeichnungen wird [illegible] zu Rande kommen, auch wenn [illegible] Untersuchung des semitischen Altertums [illegible] ausgerüstet ist als Herr Schlottmann.

[illegible] über den Reim eines semitischen Ge[illegible] schreiben wollte, hatte vor allem die [illegible] zu erkunden, was im semitischen Mor[illegible] Reim heißt. Ein Blick in einige für [illegible] gedruckte arabische Poeten hätte das einen [illegible] Professor lehren können: Arnolds [illegible] und A. Müllers Imrualqais wären wohl [illegible] gewesen. Sonst boten sich, um von [illegible] und englischen Behandlungen des [illegible] abzusehen, zum Studium dar: G. [illegible] 1830 erschienene Darstellung der [illegible] Verskunst 296—333, P. Zingerles [illegible] ZDMG X 110—116, Th. Nöldekes Be[illegible] ZDMG XXVII 491. Nach altsemiti[illegible], welche wir bei einem Dichter [illegible] vorauszusetzen alles Recht haben, [illegible] weder [illegible] auf [illegible], noch [illegible] [illegible]: bei Ausgängen [illegible] der Reim erst durch die

dentität des jenen (ה)ויא vorhergehenden Con-
onanten. Man braucht der Stellung, welche
ler Vocal in der semitischen Grammatik ein-
iimmt, noch keine besonders gründliche Be-
rachtung gewidmet zu haben, um zu wissen, daß
ler Vocal allein, der im Semitischen überhaupt
iirgends und nie existiert, einen Reim zu bilden
ınfähig ist. Herr Joseph Dérenbourg, welcher
uerst in der Inschrift von Carpentras Reime
esucht, hat sich als tüchtiger Kenner arabischer
Poesie wohlweislich gehütet, sie anderswo als in
שׁלֹמה — חמד zu finden: der Tadel, welcher ihm
ür sein nicht-Erkennen des übrigen Materials
on Herrn Schlottmann auf Seite 191 gespendet
vird, dient lediglich zur Characterisierung des
Tadelnden.

Zu dieser verwende ich auch die für die Schlüsse
les die Inschrift von Carpentras als gereimt
ınsehenden Herrn ziemlich nothwendige Aus-
prache הֲוִי: das ist ein Hebraismus, welchen in
iner aramäischen Rede ohne zwingende Gründe
o leicht niemand annehmen wird, und welchen
Herr Schlottmann nicht einmal als Hebraismus
cennzeichnet, was doch Gesenius noch für nöthig
rachtet hatte. 1837 durfte hingehn was 1878
ıach dem großen Aufschwunge der semitischen
Philologie durchaus unerträglich ist, am uner-
räglichsten im Munde eines Vorstehers einer
rientalischen Gesellschaft. Aus einem in einer
ramäischen Inschrift stehenden Femininum הוי,
las selbstverständlich hwây lautet, auf einen
Reim auf î zu schließen, weil man im Hebräi-
chen hwî sagte, — denn so etwa wird im bes-
en Falle der Herr Interpret geschlossen ha-
en —, das wäre etwa so geistvoll, wie die Behaup-
ung geistvoll sein würde, im Deutschen reime
Wasser auf Kater, weil im Englischen für Wasser

[illegible] gesagt werde. In den chaldäischen Stücken des alten Testaments findet sich nach Luzzatto § 87 zum Beispiel des Imperativs Feminini Singularis eines Verbums לה: im Mandäischen kommt dieser Imperativ von חזא nach [illegible] § [illegible] nur [illegible] nach demselben [illegible] (die Seite [illegible] Verwendung [illegible] des Femininums [illegible] zu beruhen): [illegible] und sehr [illegible] Uhlemann 71 Hoffmann 222 [illegible] und so wird auch [illegible] im Talmûd und [illegible] überall gesagt werden müssen. Auf ge[illegible] chaldäische Grammatiker ist bekanntlich [illegible] Ausnahme der seit 1873 in deutscher Uebersetzung vorliegenden Luzzattos gar kein Verlaß: in der Sprache des Babylonischen Talmûd kennt Luzzatto § 87 für die Verba לה keinen anderen Imperativus Feminini Singularis als den auf אי, mit ausdrücklich geschriebener Lesemutter: er nennt als Beispiele גבאי, חדאי. weiter שראי, איכסאי. Ueber die Sprache der Targume wird, wer Wahrheit sucht, sich jetzt aus meinem 1872 erschienenen Abdrucke des Codex Reuchlins orientieren: wer die chaldäische Uebersetzung in diesem alten Zeugen auch nur für ein Paar der bekanntesten Zeitwörter nachschlägt, wird wissen, was er über die Angabe älterer und auf den Schultern der älteren stehender neuerer chaldäischer Grammatiker von einem Imperativus Singularis Feminini חֲזִי zu denken hat. Etwa Hebräischem רְאִי entspricht חזאי Sam. *a* 25, 17 35 Iud. 16, 5 und חזא Isa. 49, 18 60, 4 Ierem. 2, 19 3, 2: darum ist חזי Reg. *α* 17, 23 natürlich χᵃzây zu lesen. Vergleiche איתגלא für [illegible] Isaias 52, 1 und ähnliches. Wenn Herr

Schlottmann A. Berliners Massorah zum Targum Onkelos 76 114 anzusehen belieben wollte, würde er lernen, daß auch im jüngsten Pentateuchtargûm die Handschriften הֱוַאִי oder הֱוַאי oder הֱוַאִי oder הֱוְאִי bieten, wo die Lesemutter א Herrn Schlottmanns Aussprache הֱוִי, so nöthig diese für seine allerdings auf Privatansichten über den semitischen Reim ruhende Beweisführung ist, schlechterdings unmöglich macht. Nach diesen Auseinandersetzungen wird klar sein, daß in einer aramäischen Inschrift הֱוִי als Anrede an ein Weib zu suchen so gelehrt aramäisch ist, wie Schlottmannus docta oder mulier formosissimus gelehrt lateinisch wäre. Weder vor noch in noch nach Wiesbaden hat man dies הֱוִי des Halleschen Sachverständigen, obgleich auf ihm die vorgelegte Argumentation mit ruhte, beanstandet: nehmen wir an, daß man nicht aus Mangel an Kenntnis geschwiegen, sondern nur »unnöthige Schroffheit« habe vermeiden wollen. Das Zeitwort הוא, von welchem jenes angebliche הֱוִי herstammt, ist im Aramäischen soviel wie sum, fui, esse im Lateinischen.

Was nun das Metrum anlangt, so hat auch in diesem Punkte Herr Schlottmann den französischen Orientalisten Herrn Dérenbourg zum Vorgänger, doch nur insoweit, als auch dieser die Inschrift von Carpentras für metrisch hält: im Einzelnen gehn die beiden Gelehrten auseinander.

Herr Schlottmann sagt 195 richtig aus, daß die syrischen Verse kein andres metrisches Princip kennen, als Sylbenzählung. Wenn er aber hinzufügt, dies Princip sei dort [so] sicher nicht zufällig: »es ist aus den Lautverhältnissen des Aramäischen, welches unter allen semitischen Dialecten am meisten die ursprünglichen Vokale beseitigt, und in Folge dessen die Hauptmassen

schwerer Sylben unvermittelt nebeneinander gestellt hat, mit innerer Nothwendigkeit hervorgegangen«, so scheint er über den Sachverhalt doch nicht genügend orientiert. Nur wer auf dem Boden etwa der Uhlemannschen Grammatik steht, kann die allerdings nicht geschriebenen, aber sehr deutlich (vergleiche die Aspirationsregeln) vorhandenen Halbvocale des Aramäischen übersehen: syrisches יָתְבִין hat nur den Schlußvocal weniger als das entsprechende arabische wâṭibîna, syrisches מְבַחְשִׁין gilt freilich im Verse schon zu Ephraims Tagen für zweisylbig, entspricht aber nichtsdestoweniger bis auf den Auslaut einem arabischen mubaχχiṭîna, ist also viersylbig: von unvermittelter Nebeneinanderstellung der Hauptmassen (was ist das?) schwerer Sylben bedaure ich durchaus nichts zu sehen. Sodann zeigen auch die zum Theil recht alten Dialecte des Arabischen stark eingeschmolzenen Vocalismus, ohne daß sie in Versen die Sylben zählten. Vielleicht erinnert man sich auch mit Nutzen an die Thatsache, daß, wie R. Westphal, Aurel Mayr und R. v. Roth (über Yaçna 31: Festschrift für die Tübinger Philologenversammlung) gelehrt, auch das Bactrische für die Poesie die Sylben zählt, trotzdem in ihm nicht »ursprüngliche Vocale beseitigt, und in Folge dessen die Hauptmassen [was ist das?] schwerer Sylben unvermittelt nebeneinander gestellt« sind.

Will man in der Inschrift von Carpentras »syrische« Metrik nachweisen, so wird man vor allem die Lesung der einzelnen Worte festzustellen, danach zu fragen haben, ob die jetzigen Halbvocale von den Aramäern des Ptolemäerreiches noch voll gesprochen worden sind, und erst nach Erledigung dieser beiden Vorfragen wird man die

Sylben der Inschrift zählen, und das Ergebnis der Zählung buchen und verwenden dürfen.

Nun steht in jeder Zeile der Inschrift mindestens Ein Wort, dessen Aussprache oder Lesung ganz unsicher ist: allzu vorsichtig ist es mithin nicht, Schlüsse auf ein Metrum zu machen, welches nur in der Zahl der Sylben besteht.

חבא und חחפי findet Herr Schlottmann 188 von Herrn Fr. Lenormant befriedigend nach [so] dem Aegyptischen erklärt. Wenn er Recht hat, so wird gewiß nicht von Taχpî geredet werden dürfen, denn Herr Lenormant liest »sans aucun doute possible« TaHapi (JAP VI x 513) = celle qui appartient à Apis, wozu Lagarde Symmicta 105, 35 nachgesehen werden mag. TaHapi (zu vergleichen mit der von Usener Anecdoton Holderi 44 verkannten ⲧⲁⲏⲥⲉ = der Isis gehörig) ist dreisylbig, wodurch des Herrn Schlottmann »Metrum« vernichtet wird. Man wird zu merken haben: Herr Lenormant erklärte חחפי befriedigend TaHapi, folglich ist — zweisylbig — Taχpî zu sagen. Die Aussprache des Gottesnamens אוסרי ist durch *Ὄσιρις* Lagarde Clementina 76, 21 nicht gesichert. Den Hieroglyphikern traue ich bitterwenig: Diodor deutet *α* 11 *Ὄσιρις πολυόφθαλμος*, was durch ⲟⲩϣ ⲁϣⲁⲓ und das alte, im Koptischen durch ⲃⲁⲗ ersetzte ⲓⲣⲓ erläutert werden, aber nicht richtig sein kann, da ס von אוסרי unsres Steins und von אסיר Isa. 10, 4 Lagarde Symmicta 105 Semitica I 19 bis auf weiteres zum ϣ von ⲟⲩϣ ⲁϣⲁⲓ nicht paßt. Wie אוסרי gesprochen worden, ist noch durchaus ungewiß.

In der zweiten Zeile ist die Lesung der zweiten Hälfte unsicher, in der dritten Zeile schwanken die Ausleger zwischen מִין קְחִי und מִיַּנְקְרָה oder gar מִינְקְרָה, in der vierten verstehn wir

נמעתי nicht, und ist der Schluß unvollständig erhalten: beiläufig sei bemerkt, daß im Aramäischen, wenigstens im Syrischen, nichts davon bekannt ist, daß ְ vor בּוּמַ֫ק zu ִ wird, also יִבִין ein Hebraismus wäre: וֵבִין, was dem syrischen Brauche entspräche, enthielte, nach den Grundsätzen des Herrn Schlottmann gemessen, eine Sylbe weniger als יִבִין, eine Sylbe, welche der Herr für sein System nicht zu entbehren vermag.

Die zweite Vorfrage betraf die Halbvocale. Es lohnt mir in diesem Zusammenhange die Mühe nicht, meine Sammlungen auszuschütten: ich erinnere nur an die aus dem neuen Testamente hinlänglich bekannten *Ταλιϑα, Ταβιϑα, Μαραν ἀϑᾶ* Marc. 5, 41 Act. 9, 36 40 Cor. *α* 16, 22: nach Herrn Schlottmanns Ansicht würde *Τλιϑα, Τβιϑα, Μαραν ϑα* zu sagen gewesen sein: was im ersten Jahrhundert nach Christus noch gegolten hat, ist schwerlich unter einem der älteren Ptolemäer schon veraltet gewesen. Auch die Aussprache אֱלָהָא, was Herr Schlottmann lâhâ mißt, könnte man bemängeln, da die Syrer אֱלָהָא sagen, beiläufig eine für die Ableitung von אלהים recht wichtige Form, da sie eine Steigerungsform sein könnte. Ich will, Weiteres vorbehaltend, anmerken, daß aus dem Eigennamen בְּרַ֫לָהָא Payne Smith 590 und ähnlichem allerdings ein אִלָה folgt, und daß die *ελα* griechischer Zeugen erst näher untersucht werden müssen, ehe man sie ins Gefecht führen darf.

Ich knüpfe an diese Auseinandersetzungen einige Bemerkungen zu den einzelnen Zeilen der Inschrift und der Lesung des Halleschen Gelehrten.

1. Was sagt זִי gegen das sonst übliche דִי über die Heimat des hier vorliegenden Dialects aus? Das von Nöldeke in der mandäischen

Grammatik § 46 Gegebene verdient eben so sehr Erwägung wie alles was O. Blau und Andere seit ZDMG IX 81 über das זי der Münzen und Gewichte geäußert: freilich ist זי gewiß nicht die »ältere Form« von די. Herrn Schlottmann stand außer der ZDMG auch Geigers zweite Zeitschrift I 204 zur Verfügung.

2. Die Deutung des מנדעם באיש durch »etwas Schlechtes« behauptet Herr Schlottmann von Herrn Halévy entlehnt zu haben. Sie lag völlig auf der Hand: A. Geiger hat sie schon 1868 im sechsten Bande seiner zweiten Zeitschrift 158 gegeben: dieser Band ist in der Bibliothek der Gesellschaft vorhanden, zu deren Vorstande Herr Schlottmann gehört: ZDMG XXII xxxvii Nummer 3064 XXIII xviii Nummer 11: ich stelle fest, daß Herr Halévy in den von Herrn Schlottmann 189 citierten mélanges 152 מנדעם באיש gar nicht im Originale anführt, Herr Schlottmann also sein sicher nicht bei ihm selbst gewachsenes מנדעם באיש gar nicht aus Halévy hat: wegen מנדעם sieht man seit 1875 Th. Nöldekes mandäische Grammatik § 150 ein. Uebrigens ist es sehr naiv, wenn Herr Schlottmann sich über zwei ihm von einem Freunde angelieferten Beispiele für מנדעם באיש so herzlich freut: die Redensart ist im Aramäischen so alltäglich wie »etwas Schlechtes« im Deutschen, *κακόν τι* im Griechischen. An das specifisch hebräische אִישׁ hätte man in einem rein aramäisch geschriebenen Stücke nie denken sollen: vergleiche meine Symmicta 40 ff. Stelle man sich vor, auf dem Kreuze eines deutschen Grabes stehe die Bemerkung, eine Mutter sei drei Tage after ihrem Kinde gestorben, oder in einem Schreiben an eine deutsche Behörde werde von belämmernden Umständen geredet, weil der

Engländer after the death sagen, der Niederländer über omslagtige, belemmerende en niet zelden met het taaleigen strijdende Titulaturen sich beschweren darf: erwäge man dabei, daß eine Verehrerin des Osiris kaum Veranlassung hatte, ihr gutes niederSemitisch gerade mit hebräischen, wohl allemal etwas nach Adonai riechenden Vocabeln zu durchsetzen: erwäge man weiter, daß unter den Ptolemäern das Hebräische wahrscheinlich überhaupt nicht mehr, sicher aber nicht mehr in Aegypten geredet wurde, und daß ein אִישׁ = Mann zu entlehnen, kaum irgend welche Veranlassung vorlag, da »Mann« kein technischer Begriff ist. Die Annahme derartiger Sprachmengerei möchte die Urtheilsfähigkeit derer kaum sonderlich empfehlen, welche uns an sie zu glauben zumuthen.

Selbstverständlich ist auch in der zweiten Hälfte der zweiten Zeile אִישׁ nicht zu suchen: ich werde nachher auf diesen Punkt zurückkommen. Zu Anfang dieser zweiten Hälfte fanden die älteren Ausleger וכרצי, Herr Schlottmann findet קרצי. Ich bin nicht Epigraphiker, und darf daher weniger als viele Andere wagen, in dieser Sache dem Gelehrten entgegen zu treten, welcher bei Gelegenheit des Ankaufs der Moabitischen Schätze amtlich für den besten Kenner semitischer Epigraphik in Deutschland erklärt worden ist: ich darf über וכרצי und קרצי nicht entscheiden. Nur gegen die Uebersetzung des קרצי oder כרצי durch calumnias (Gesenius), Verleumdungen (Schlottmann) möchte ich Bedenken äußern. Das syrische אכל קרצא (niemals sagt man אמר קרצא, und man kann es der Natur der Sache nach nicht sagen) wird von Payne Smith 178 179 besprochen, womit man Nöldekes Sätze in der neusyrischen Grammatik 406 vergleichen

volle: von einem קרץ = Verleumdung ist mir schlechterdings nichts bekannt, so daß mir Herrn Schlottmanns Uebersetzung wiederum nur zu seiner eigenen Characterisierung beizutragen scheint. Wenn Herr Dérenbourg und der verstorbene A. Geiger in וכרצי die hebräische Wurzel רצה suchten, so ist das um nichts glücklicher als was Gesenius und Herr Schlottmann vorgebracht: das hebräische רצה lautet im Aramäischen רעא, wie aus meinen Semitica I 26 klar hervorgeht: Herr Dérenbourg gibt wenigstens zu erkennen, daß er von dem Gesetze selbst weiß. Daß חמה am Ende eines Satzes so stehn könne, wie Herr Schlottmann nach seinen Vorgängern glaubt, halte ich für unmöglich. Wer soviel Aramäisch gelernt hat, um מנדעם באיש mit *κακόν τι* zu geben, möchte in חמה einen Vertreter des syrischen מחום vermuthen: מחום — לא oder ממחום — לא = niemals. Vergleiche man bei Titus von Bostra 14, 31 (gr. 11, 6) 44, 3 (34, 33) 60, 13 (48, 12) 79, 23 (64, 23): besonders ähnlich ist 60, 9 = gr. 48, 9 לא צבא דנדגל מחום: siehe auch Hoffmann hermen. Arist. 190. man dürfte abzuwarten haben, was ein Papierabdruck des Originals an dieser Stelle zeigen wird.

3. Gegen Herrn Schlottmanns מִין קָחִי ist bereits in Wiesbaden bemerkt worden, daß לקח ein hebräisches, kein aramäisches Wort ist. Herr Schlottmann beruft sich zur Vertheidigung dieses Hebraismus auf אִיש der Zeile 2. Da er von dem ihm nicht nennbar erschienenen A. Geiger für 2[1] post festum hat lernen müssen, daß dort (in einer aramäischen Inschrift) באיש nicht das hebräische Hauptwort אִיש mit der Präposition ב, sondern das aramäische Adjectiv באיש ist, über welches er auch mich zu Proverbien 6, 11 nachzusehen beliebe, so wäre ein Zweifel an der

Richtigkeit der Auslegung von 2[3] vielleicht nicht unangebracht gewesen: wer in einer Grabschrift unmittelbar nach einer Anrede an die Verstorbene (man denkt zunächst, es werde in der zweiten Person fortgefahren werden), wer da die Zeile findet: »Fetzen eines homme hat nicht gesagt eine accomplie«, hat alle Veranlassung gegen die Genauigkeit der Deutung bedenklich zu sein: wenigstens sollte, falls die Deutung richtig wäre, der Stein gleich vom ersten Steinmetzen eine Randglosse mitbekommen haben, welche uns belehrte, daß diese Worte besagen wollen: die hier Begrabene hat nie verleumdet. Einer Seligen zurufen »Nimm Wasser« ist überhaupt trotz der von Beer beigebrachten Parallele vom *ψυχρὸν ὕδωρ* des Osiris eigenthümlich: auf dem Steine steht aber noch dazu nichts weniger als Wasser vor der Seele: Gesenius erkannte fünf Kyphibüchsen, einige Brote, zwei Näpfe, eine graue Gans, ein geköpftes Kalb, ein lebendiges Huhn, drei Spendegefäße. Vor diesem Aufbaue die Entschlafene ermahnen »Nimm Wasser«, oder um die Sprachmischung und die Wortstellung wiederzugeben »Wasser prenez«, das scheint mir die Antwort zu verdienen: Ich sehe keines, wo soll ichs hernehmen? Doch das wäre vielleicht »schroff« gewesen.

4. Herr Schlottmann spricht פְּלָחָה aus. Er sagt 190 »statt des gewöhnlichen פְּלָחָה nehme ich aus metrischem Grunde [er meint: um meine Behauptung, die Inschrift sei *ἔμμετρος*, zu stützen] eine Form mit erhaltenem i der mittleren Sylbe an, wie solche in dem Targum der Bomberger [so] Ausgabe vorkommt [,] zum Beispiel צָבִירָא sammelnd Ruth 2, 16 (wofür Buxtorf צָבְרָא hat): sonst müßte man, um drei Sylben zu erhalten, eine Intensivform פַּלָּחָה annehmen, wie sie allen

Hauptdialecten gemeinsam ist, wie sie aber das Aramäische gerade bei dieser Wurzel nicht aufweist (vergleiche das arabische fallâχ mit anderer Bedeutung)«. Es zeugt von großer Gründlichkeit und vielem Geschmacke an nutzloser Arbeit in Bombergs schwer zugänglicher, ohne Zählung der Verse gedruckter Folioausgabe zu lesen, was man in meinem (vocallosen) Octavabdrucke der Bombergiana so bequem finden konnte. Noch eigenthümlicher ist es, die gemeine Lesemutter י (denn eine solche ist nach Herrn Schlottmann das י von צבירא) zur Aufgrabung einer archaischen Form in Mitten einer aller Archaismen schlechthin baaren Umgebung zu benutzen. Sind die ursemitischen Vocale in der Sprache dieser Inschrift in syrischer Art behandelt (nach Herrn Schlottmann stehn ja »die Hauptmassen schwerer Sylben unvermittelt nebeneinander« !), so sieht ein פָלִחָה = פָלְחָה hier genau so aus, wie ein *τραπεζάων* oder ein *τοῖς τὰν ψᾶφον φερόντεσσι* bei einem Geheimsekretäre der Comnenenzeit aussehen würde. Bomberg hat übrigens mit צָבִירָא gewiß nicht das Femininum des Particips gemeint. Characteristisch ist die Behauptung, daß die Intensivform פַלָּחָה im Aramäischen nicht aufzuweisen sei: sie ist völlig alltäglich, und da Herr Schlottmann sich klar darüber sein mußte, wie Noth es ihm thut, aramäische Wörterbücher einzusehen, bevor er sich über Aramäisches äußert, so hätte er die Mühe nicht scheuen sollen, auch in diesem speciellen Falle den syrischen Castellus in der Ausgabe von J. D. Michaelis 707, G. H. Bernsteins Wörterbuch zur Chrestomathie 399, F. Uhlemanns Wörterverzeichnis in der Grammatik [2] xlvi, E. Rödigers Lexicon zur Chrestomathie [2] 82 nachzuschlagen: auch G. Hoffmanns im Namen der

Universität Kiel zu Herrn Olshausens Jubilaeum herausgegebene Festschrift hätte 88² 45—89¹ 4 gute Dienste geleistet: wenn das dort stehende nicht genügt, so stelle ich die Beispiele schockweise zur Verfügung. Sonst siehe Nöldekes mandäische Grammatik § 103, aus welcher sich die Lehre des Herrn Schlottmann, daß die Form qattâl allen Hauptdialecten des Semitischen gemeinsam ist, ermäßigen wird. Allerdings hätte ein Andrer als Herr Schlottmann sich vielleicht gefragt, ob פַּלָּחָה dem Sinne nach möglich sei: einer Seligen zuzurufen »sei eine Bäuerin«, möchte kaum irgendwo üblich gewesen sein: für nicht-Orientalisten bemerke ich, daß das auch in Deutschland sattsam bekannte Fellâh = Bauer, das Herr Schlottmann zum Ueberflusse ja selbst anführt, das Masculinum zu diesem פַּלָּחָה ist. Des Herrn Schlottmann פָּלְחָה könnte nur die außerordentlich seltene Bildung sein, welche zum Beispiel in שְׁטִיפָא Iohannes 12, 3 vorliegt: daß diese so wenig wie פַּלָּחָה paßt, brauche ich Kennern nicht erst auseinanderzusetzen.

Herr Schlottmann sagt 193 »statt des am Ende von Zeile 4 nach Dérenbourg hergestellten שלמה forderte man [in Wiesbaden] שלמתא. Auch hier gilt dasselbe wie [so] in dem vorhergehenden Falle. Man übersah die Analogie von בריכה Zeile 1 und 3, חמה Zeile 2, פלחה Zeile 3, (nicht בריכתא u. s. w.). Uebrigens wäre auch für die Lesung שלמתא oder שלמתה hinlänglicher Raum in der Lücke vorhanden«. 196 kommt er auf dies שלמתה mit unverkennbarer Neigung zurück: daß שלמתה unmöglich macht von einem Reime zu reden, übersieht er: שלמתה und חמה würden nur in Halle, nicht im semitischen Morgenlande reimen.

Wiesbaden ist vielleicht eines der beliebten

Misverständnisse« vorgekommen: Herr Schlottmann aber hat jedenfalls die seiner Angabe nach in Wiesbaden gemachte Bemerkung für werthvoll angesehen, wovon ich Akt nehme. שׁלמחא ist ein שלמא mit dem Artikel: Kosegarten faßte 1834 in der Vorrede zu K. M. Agrells supplementa syntaxeos syriacae viii ix die Regeln Agrells über das Praedicat im syrischen Satze zusammen. Wenn es Herrn Schlottmann nicht darauf ankommt für שלמה שלמחא oder שׁלמחה zu lesen, so zeigt er nichts geringeres, als daß er bei Iacobus 1, 19 für ἔστω ταχύς auch ἔστω ὁ ταχύς dulden würde, oder im Französischen für soyez sage ein soyez le sage. שלמחא wäre als Praedicat in altem Aramäisch schlechthin undenkbar.

Da die letzte Arbeit des Herrn Schlottmann sich von seinen früheren in nichts unterscheidet, hätte ich über sie so gut schweigen dürfen, wie ich über die früheren schweigen durfte. Daß ich diesmal rede, hat in dem Herannahen einer neuen moabitischen Invasion seinen Grund. Das Athenaeum hat die nöthigen Mittheilungen und Warnungen gebracht: der deutsche Consul in Jerusalem, Herr von Münchhausen, bezeugt, daß diesmal die Sachen — es handelt sich aber noch nicht um den gleich zu nennenden Hauptschatz — »unmöglich« gefälscht sein können. Für Viele wird der Umstand zur Aufklärung genügen, daß die Sammlung auch Bruchstücke von dem bleiernen Sarcophage des israelitischen Richters Samson enthält, auf welchen Samsons und seines Vaters Manoe Namen durch ein vorzugsweise gütiges Geschick besonders geschützt worden sind: der Verstorbene schreibt sich mit Waw שמשו, was wohl den Freunden derartiger Waare kaum zum מְלֵא פום verhelfen wird.

Das Dasein einer Vorsehung kann nun in der That nicht weiter geleugnet werden, nachdem einem zum Christenthume bekehrten Juden 1877 genau die Reste jenes Heroensarges in die Hände gespielt worden, welche die Herrlichkeiten — nicht mir noch meinen Freunden, aber Andern — kaufwürdig erscheinen lassen. Man schlage den zweiten Band des Athenaeums für 1877 auf den Seiten 699 733 773 815 nach, welche alle in den December des bezeichneten Jahres fallen. Das jüdische Litteraturblatt von M. Rahmer fragt in Nummer 1 des laufenden Jahrganges bereits an, ob nicht vielleicht nächstens auch die Grabschrift von Adam und Eva zum Vorschein kommen werde. Herr Schlottmann ist von der preußischen Regierung für das erste Unheil als Sachverständiger benutzt worden. Da wiederholte private Warnungen in Halle und Leipzig nichts gefruchtet haben, schien es Pflicht, bei erster Gelegenheit öffentlich festzustellen, wie es mit des Herrn Schlottmann Sachverständigkeit beschaffen ist: wir wollen durchaus keine zweite Auflage Moabitica erleben, und verzichten auch mit dem alleraufrichtigsten Vergnügen auf alle die Zuthaten, welche an der ersten Auflage gehangen haben und noch hangen. Meine Auseinandersetzung wird hoffentlich so ausgefallen sein, daß etwas weiteres nicht nöthig ist, und sie wird den am deutschen Horizonte erscheinenden Sarcophag des Samson und des Moabitischen Plunders muthmaßlich einzigen, aber hochgestellten und einflußreichen Freund ebenso grell beleuchten wie manches andere, das hier nicht ausdrücklich aufgezählt werden soll.

Beobachtungen zur Pharmacologie des Salicin

Von

W. Marmé.

(Fortsetzung von Seite 245).

Die Oxydation zu Salicylsäure, die weder durch fortgesetzte Einwirkung von Ozon noch durch längere Einwirkung von Wasserstoffhyperoxyd [1]) außerhalb der Körper erreicht wird, gelingt dem thierischen Organismus innerhalb kurzer Zeit. Erhalten Fleischfresser (Hunde und Katzen) innerlich fortgesetzt Salicin, so scheiden sie ebenso wie Pflanzenfresser und Omnivoren neben Salicin, Saligenin und salicyliger Säure im Harn auch Salicylsäure aus. Sie setzen demnach das Salicin bei interner Application ganz wie der Mensch um. Der Nachweis der Salicylsäure gelingt leicht, wenn man den täglich gesammelten Harn möglichst rasch verdampft, mit Weingeist auszieht und den Verdunstungsrückstand dieses Extracts mit angesäuertem Aether ausschüttelt. Die im Laufe von 8—14 Tagen gesammelten Aetherauszüge hinterlassen nach dem Verdunsten die Salicylsäure in ausgebildeten Krystallen neben der öligen salicyligen Säure.

Der nahe liegenden Annahme, die Salicylsäure bilde sich im thierischen Organismus aus der salicyligen Säure einfach durch Aufnahme

1) Die Oxydationsversuche mit einer 10°/₀ Lösung von Wasserstoffhyperoxyd (einem englischen im Handel befindlichen, von Dr. H. Friedländer zu Berlin bezogenen Präparat fielen bis jetzt nicht befriedigend aus. Es scheint Saliretin statt Saligenin gebildet zu werden.

von 1 Mol. Sauerstoff, stehen die Resultate der allbekannten Untersuchungen, die Wöhler und Frerichs[1] mit salicyliger Säure und anderen organischen Substanzen angestellt haben, anscheinend entgegen. Auf wiederholte Gaben von 1/2 – 4 Grm. salicylige Säure enthielt der Harn immer unveränderte spirige Säure. Salicylsäure wurde vergebens gesucht. Die salicylige Säure wirkt, wie diese Versuche lehrten und wie später Hamon und Falk bestätigt haben, stark reizend auf die Schleimhäute der ersten Wege, aber in den angewandten Dosen nicht giftig. Nach unseren Versuchen wirkt die freie salicylige Säure nicht allein irritirend auf die Applicationsorgane, sondern auch stark erregend auf die Herzaction. Wird sie in nicht zu großen Dosen innerlich gegeben oder direct ins Blut injicirt, so wird der Puls sehr beschleunigt (von 8 auf 25 in 5 Sec. bei Hunden) und die Herzaction sehr verstärkt. Vielleicht gibt diese erregende Einwirkung auf das Herz zum Theil die Erklärung für die von Wöhler und Frerichs constatirte Ausscheidung der eingeführten salicyligen Säure in unverändertem Zustande. — Mit der Große der Dosis, in welcher die salicylige Säure in den Körper des Hundes eingebracht wird, und mit der größeren Beschleunigung der Herzaction wächst die Unwahrscheinlichkeit für die Oxydation der salicyligen Säure in ihrer Gesammtheit oder in nachweisbarer Quantität. Wenn aber Saligenin vom Darm aus oder Salicin direct ins

[1] Wöhler und Frerichs. Ueber die Veränderungen, welche namentlich organische Stoffe bei ihrem Uebergang in den Harn erleiden. (1848) Annalen der Chemie u. Ph. Bd. 65 S. 336.

[2] Hamon und Falk in Canstatts Jahresbericht vom J. V. Bd. S. 128.

Blut gelangt, so kann die allmählich sich bildende salicylige Säure in statu nosceati viel eher eine Oxydation erfahren. Obgleich die Möglichkeit, daß das ins Blut gelangte Salicin auch direct zu Salicylsäure sich oxydirt, nicht abgewiesen werden kann. Immerhin war es denkbar, daß kleine aber fortgesetzt in den Magen eingeführte Dosen von salicyliger Säure im Organismus zum Theil wenigstens zu Salicylsäure oxydirt würden. Indem wir dieser Frage nachgingen, haben wir in der Voraussetzung, daß sehr kleine Mengen salicyliger Säure in den ersten Wegen höchst wahrscheinlich an Alkalien gebunden und so erst resorbirt werden, nicht mit freier Säure, sondern mit salicyligsaurem Natrium experimentirt und außer der angegebenen auch noch die Frage nach der angeblich diuretischen, der bestrittenen giftigen und einer etwaigen temperaturherabsetzenden Wirkung des Salzes näher verfolgt.

Das Natriumsalz haben wir aus der nach Ettling[1]) aus Salicin dargestellten und durch wiederholte Destillation rectificirten, salicyligen Säure dadurch gewonnen, daß wir diese mit einer kalt gesättigten, alkoholischen Lösung von Natriumhydroxyd versetzten bis die Mischung zu einem steifen Brei erstarrte. Diesen lösten wir in heißem Alkohol und das nach dem Erkalten auskrystallisirte Salz preßten wir, nachdem es mit kaltem Alkohol ausgewaschen war, rasch zwischen Fließpapier und trockneten es über Schwefelsäure. Die seideglänzenden, blendend weißen Krystalle lösen sich leicht in warmen Wasser. Die Lösung zersetzt sich aber nach einiger Zeit, wie sich an dem Uebergang ihrer hellgelben in eine anfangs dunkelgrüne, später

1) **Ettling in Annalen der Ch. u. Ph. v. J. 1840 Bd. 39 S. 259.**

fast schwarze Farbe zu erkennen gibt[1]). Zu den Experimenten haben wir immer ganz frisch bereitete warme Lösungen oder das Salz in Substanz benutzt.

Die Untersuchung des Harns von Hunden und Ziegen, die fortgesetzt kleine Dosen des Salzes innerlich erhalten hatten, können wir leider noch nicht als beendet ansehen. Die Versuche mußten unterbrochen werden. Nach vierwöchentlicher Dauer derselben war nämlich der Vorrath an Salz consumirt und kein neues Salicin aufzutreiben. Jetzt von Neuem aufgenommene Versuche dürften aber günstig ausfallen, nur müssen dieselben längere Zeit fortgesetzt werden. Denn die Oxydation der als Salz eingeführten Säure geht jedenfalls nur in sehr beschränktem Maaße und allmählich vor sich. Dafür spricht auch der Umstand, daß das Natriumsalz in frisch defibrinirtem Blute nicht reducirend wirkt; das Blut behält unverändert die beiden Absorptionsstreifen des Oxyhämoglobins.

Werden größere Dosen des Salzes bei Hunden, Ziegen und Kaninchen innerlich gegeben, so wird jedenfalls der größte Theil desselben unverändert ausgeschieden. Die alkoholischen Auszüge des Harns setzen reichlich Krystalle ab, welche in Wasser gelöst und durch Salzsäure zersetzt an Aether die salicylige Säure abgaben. Neben ihr konnten wir größere Mengen von Salicylsäure nicht mit Sicherheit isoliren, obwohl in der wäßrigen Lösung des Aetherrückstandes Brom einen krystallinischen Niederschlag hervorrief, der neben den characteristischen, sehr langen Nadeln der bibromsalicyligen Säure auch

1) Nach Piria zersetzt sich das Salz in feuchtem Zustand unter Grün und Schwarzfärbung in Melan und Essigsäure. Annal. d. Ph. v. J. 1839 Bd 30. S. 167.

kleine farblose Prismen aufwies, die für eine Bromverbindung der Salicylsäure angesehen werden konnten. In der Hoffnung diese letzteren in größerer Anzahl zu erhalten, werden die obigen Versuche mit kleineren Dosen noch fortgesetzt.

Die local irritirende Wirkung der freien salicyligen Säure besitzt auch das Natriumsalz. Bei Ziegen und Kaninchen manifestirt sich dieselbe, wenn größere Dosen in Lösung applicirt werden, theils in Anoresie, theils in profluvium alvi. Bei Hunden und Katzen erregten schon 3,0 des Salzes, wenn es in Substanz gereicht war, nicht selten Erbrechen, was übrigens Hannon auch bei Anwendung der freien Säure beobachtet hat und wenn Falk dies bezweifelt, weil er wie auch Wöhler und Frerichs keine Emese bei ihren Hunden gesehen haben, so steht zu vermuthen, daß in diesen Fällen die angewandte Säure in starker Verdünnung und wahrscheinlich bei mehr oder weniger angefülltem Magen gereicht worden ist. Bei Hunden beobachteten wir Erbrechen auch dann, wenn sie vor der Einführung der Pillen (in Fleischboli) gefüttert worden waren; nur trat dann die emetische Wirkung später ein. Das Auftreten der Emesis machte es unmöglich bei Hunden und ebenso bei Katzen, die gleichfalls leicht des Salzes ausbrechen, die dosis toxica und lethalis bei innerer Application zu bestimmen. Die giftige Wirkung des Salzes, auf die schon Hannon (nach Falk ohne experimentelle Beweise) hingewiesen hat, zeigte sich bei anderen Versuchsthieren in entschiedenster Weise. Kaninchen von 2000 Grm. Körpergewicht vertragen allerdings intern 1,0—1,5 Grm., erst sehr viel höhere Gaben wirken in ähnlicher Weise giftig wie geringere nach directer Injection in die Blut-

bahn. Es erklärt sich dies offenbar aus der stets vorhandenen Anfüllung des Kaninchenmagens mit Futterstoffen. Spritzt man verdünnte (5%) oder concentrirtere (1,5%) Lösung direct in das Blut, so treten intensive Vergiftungserscheinungen auf, die mit Tod durch Syncope oder Aophyxie enden. Registrirt man gleichzeitig die Blutdruckcurve, so sieht man schon bald nach der Injection eine sehr bedeutende Beschleunigung der Herzaction eintreten ohne wesentliche Aenderung des Blutdrucks. Die Vagusenden im Herzen werden nicht gelähmt, sie reagiren bis kurz vor dem Tode auf elektrischen Reiz. Es stellt sich aber fast gleichzeitig eine Beeinträchtigung der Respiration ein. Die Thiere athmen, wenn sie nicht narcotisirt noch curaresirt sind, mit starker Anstrengung der In- und Exspirationsmuskeln. Erbrechen haben wir bei Hunden nach Injection des Salzes ins Blut nie eintreten gesehen. Sobald aber die dosis toxica erreicht ist, stellen sich sowohl bei Kaninchen wie bei Hunden; sowohl in der Morphinnarcose wie ohne dieselbe Zuckungen ein, die rasch an Zahl und Intensität zunehmen bis sie den Character eines äußerst heftigen Schüttelfrostes annehmen. Sistirt man jetzt die Injectionen, so erholen sich die Thiere nach kürzerer oder längerer Zeit vollständig und sind nach spätestens 24 Stunden wieder ganz gesund. Bei Hunden von 8—10000 Grm. Körpergewicht genügt etwa 1,0 und bei 2—3000 Grm. schweren Kaninchen circa 0,1—0,15 des Salzes um bei directer Injection die Schüttelkrämpfe hervorzurufen. Setzt man nach Eintritt derselben die Injectionen fort, so steigern sich die Krämpfe zu ausgebildetem Tetanus mit Sistirung der Respiration. Die Krämpfe treten selbst bei Thieren auf, deren Cerelerum durch

Unterbindung der großen Arterien am Halse vom Gifte verschont bleibt. Läßt der Krampfanfall nach, so erscheint die Respiration keuchend, anfangs etwas beschleunigt und dann wieder wie vorher verlangsamt. Die $1/4 — 1/2$ Minute dauernden Anfälle wiederholen sich jedoch noch mehrmals ehe eine durch steiles Absinken des Blutdrucks und kleinste Pulswellen characterisirte Erlähmung des Herzmuskels eintritt. Der Tod erfolgte in der Mehrzahl unserer Versuche durch Herzstillstand, auf welchen noch 6—8 tiefe, schnappende Inspirationsbewegungen folgten. Nur in einzelnen Fällen sistirte bei Kaninchen die Respiration vor dem Herztod.

Zwei Experimente dürften genügen den Symptomencomplex darzulegen.

1. Mittelgroßer Hund, 9330 Grm. schwer. Trachealkanüle, beide Vagi am Halse isolirt, die vena jugul. ext. dextra mit einer Kanüle versehen und die rechte art. femoralis mit Ludwig's Kymographium verbunden. Wegen sehr großer Unruhe werden 0,04 Morph. hydrochl. in die Vene injicirt. Weil bald darauf die Respiration stillsteht wird künstlich respirirt. Nach 15 Minuten hat der Blutdruck die ursprüngliche Höhe und das Herz seine frühere Energie wiedererlangt. Jetzt werden in Zwischenräumen von 5 und 10 Minuten 0,18 salicyligsaures Natrium in blutwarmer Lösung injicirt. Nachdem bei fast unverändertem Blutdruck, starker Beschleunigung der Herzaction und erhaltener Reizbarkeit des Vagus 9,0 injicirt sind, treten heftige Zuckungen auf, die an Zahl und Intensität zunehmen und das Thier so heftig erschüttern, daß trotz der Sicherheitsligatur der Gummiansatz der Glaskanüle reißt. Experiment abgebrochen, die Gefäße unterbunden, die Wunden geschlossen und mit Thymol verbunden. Während der nächsten Viertelstunde treten die Krämpfe häufig und heftig auf und nehmen dann immer mehr ab. Am nächsten Morgen hat der Hund sich vollständig erholt, frißt begierig sein Futter. Erst nach 2 Tagen, als ihm ein Maulkorb angelegt wird, läßt er dunkelgrünen Harn. Er erhält nun in die linke vena jugular. ext. in blutwarmer Lösung größere Dosen salicylig. Natr.

12 L. 22 Herzact. 8 in 5 Sec. Resp. 2—3 in 5 Sec.
» 23 . . . . 0,45 injicirt.
» 24 » 20 » » 3 »
» 25 » 17—18 » » 3 »
» 26 » 15—17 » » 3 »
» 27 » . . . . große Unruhe.
» 28 » 10 » » 3 »
» 30 » 9—10 » » 3—5 sehr angestrengt
» 31 » 10 » » 4—5 desgl.
» 33 » 10 » » 3 »
» 34 . . . . 0,45 injicirt.
» 35 » 20 » » 3 gewaltsam.
» 36 » 18 » » leichte Zuckung.
» 37 » 14 » die Zuckungen stärker u. häufiger.
» 38 . . . . intensiver Schüttelkrampf und sehr angestrengte Respiration.
» 39 werden wieder injicirt 0,45.
» 39,5 Herzact. 20 in 5 Sec.
» 40 Die Zuckungen treten mit großer Heftigkeit auf, die Respiration sehr erschwert; keuchend; Herztöne nicht zu unterscheiden, da die Zuckungen in Schüttelkrampf ausarten, der 1/4 M. anhält.
» 41 Herzaction 20 in 5 Sec. Resp. 4—5 in 5 S. sehr mühsam.
» 42 Einzelne Zuckungen.
» 43 Herzaction 20 in 5 Sec. Resp. 5 in 5 S.
» 43,75 heftiger Schüttelkrampf, Respir. setzt aus.
» 44,25 Krampf läßt nach, Resp. beginnt wieder, 4—5 sehr angestrengte Resp. in 5 Sec.
» 45,5 ausgebildeter Starrkrampf.
» 46 Nachlaß und Injection von 0,45.
» 46,5 Herzaction 16 in 5 S. Respirat. 3 in 5 Sec.
» 47 Streckkrampf.
» 48,5 während eines Streckkrampfs 0,45 injicirt.
» 49 Herzaction ganz undeutlich, Respiration auch in der Pause sistirt.
» 50 Herzaction nicht hörbar; einzelne mit Intervallen auftretende Respirationsbewegungen.
» 51 Die eingeführte Herznadel steht still; es folgen noch mehrere schnappende, tiefe Inspirationsbewegungen in längeren Pausen.

Section nach 10 Minuten. Schleimhaut der Trachea injicirt. Die Lungen beiderseits durchweg lufthaltig hoch und hellroth gefärbt. Herz in beiden Ventrikeln mit

Blutgerinsel gefüllt, im rechten die lockeren Gerinsel dunkel, im linken auffallend hellroth. Weder auf, noch im Herzen etwas abnormes sichtbar. Der Muskel zeigt bei der mikroskopischen Untersuchung seine ganz normale Querstreifung. Speiseröhre blaß, Magen mit Futter gefüllt, seine Schleimhaut mäßig geröthet. Die Gefäße des Mesenteriums prall gefüllt. Schleimhaut des Dünndarms injicirt, Leber marmorirt. Beide Nieren sehr blutreich, von normaler Structur. In der Harnblase etwas schmutzig gelber Harn, der frei von Eiweiß und Zucker ist.

2. Männliches Kaninchen von 2630 Grm. Körpergewicht, linke Carotis mit dem Kymograph. verbunden, rechte Ven. jugul. ext. mit Kanüle versehen. Innerhalb 12 Minuten werden in Absätzen 0,075 salicyligs. Natr. injicirt. Es erscheinen die ersten Zuckungen. Nachdem in den folgenden 22 Minuten nochmals 0,075 injicirt sind, haben sich die Zuckungen zu intensiven Schüttelkrämpfen gesteigert; Respiration sehr angestrengt, markirt die Pulscurve. Während den Krampfespausen beruhigt sich bisweilen die Respiration und dann erscheinen die Pulscurven für kurze Zeit unverändert wie vor Eintritt der Zuckungen, die Pulse sind von 16 auf 24—26 in 5 Sec. beschleunigt. Nachdem in den folgenden 7 Minuten noch 0,09 injicirt sind, steht die Respiration still, während das Herz an der steil abgefallenen Curve noch einzelne Pulse verzeichnet.

Nach diesen und andern Experimenten läßt sich die lethale Dosis bei directer Injection für entsprechende Hunde auf 2—2,5 Grm. und für Kaninchen auf 0,2—0,25 normiren.

Bei diesen und ebenso bei anderen, aber nur bis zum Eintritt von Intoxicationserscheinungen behandelten Thieren zeigte das ins Rectum eingeführte Thermometer keine Abnahme der Körpertemperatur, weder bei Hunden und Katzen, noch bei Kaninchen und Ziegen, während nach interner Einführung von großen, aber nicht toxisch wirkenden Dosen von Salicin junge Ziegen eine Temperaturabnahme bisweilen um 1° C. für längere Zeit darboten. Das Salicin kann seine antipyretische Wirkung nicht einmal zum Theil seiner Umsetzung in salicylige Säure verdanken.

Die der salicyligen Säure und ihren Alkalisalzen zugeschriebene diuretische Wirkung haben wir nicht bestätigt gefunden. Bekanntlich hat Hannon in Brüssel, nachdem Obriot und Tessier die Stipites et Herba Spiraeae ulmariae als kräftiges Diureticum bei Hydropsien empfohlen hatten, die salicylige Säure als wirksamen Bestandtheil der Drogue zum Ersatz derselben dringend empfohlen. Als geeignete Präparate rühmte er neben einer Tinctura und Potio salicylica [1]) die salicyligsauren Alkalien. Vielleicht hat Hannon [2]) das Kaliumsalz gemeint, das möglicher Weise wie andere Verbindungen des Kaliums mit organischen und unorganischen Säuren vermöge der bekannten Einwirkung auf Herz und Gefäßnerven eine Steigerung der Diurese bewirkt. Nur wird dabei nach unseren Versuchen die salicylige Säure in den von Hannon empfohlenen Dosen durchaus ohne Bedeutung sein.

Sowohl Hunde wie Katzen und ebenso Ziegen und Kaninchen, welche salicyligsaures Natrium innerlich oder subcutan oder direct ins Blut erhalten hatten, lieferten weder mehr noch häufiger Harn als vor der Application des Mittels. Es stellte sich im Gegentheil sogar fast immer eine Verzögerung der Harnescretion ein, obgleich gewiß keine Iseturie vorlag. Denn so wie sie auf den ihnen bekannten Operationstisch gebracht wurden, lieferten Hunde, Katzen und Ziegen den vollgültigsten Gegenbeweis.

Das nicht nur irritirend, sondern in geeigneten Dosen auch giftig wirkende, salicyligsaure

1) Siehe bei W. Reil Materia medica der reinen chemischen Pflanzenstoffe Berlin 1857 S. 287.

2) Hannon's Originalmittheilung Bullet. de Therap. Dec. 1851 war uns nicht zugänglich.

Natrium wirkt weder antipyretisch noch diuretisch. Die experimentelle Prüfung der Salicinspaltungsproducte bestätigt also die Annahme, daß das Salicin seine febrifuge Wirkung nur seiner Umsetzung in Salicylsäure verdankt. Denn da das Salicin als solches im Thierkörper jedenfalls nur kurze Zeit besteht, das Saligenin gleichfalls leicht oxydirt wird und die salicylige Säure nicht antipyretisch wirkt bleibt nur die Salicylsäure als antifebriles Spaltungsproduct übrig[1]).

Nachdem der lebhaft geführte Streit über die antipyretische Wirkung der Salicylsäure positiv zu Gunsten derselben und ihres Natriumsalzes entschieden ist, stehen sich immer noch die Ansichten über die Art und Weise des Zustandekommens der Wirkung der als Natriumsalz im Blute circulirenden Säure schroff gegenüber. Während H. Köhler gestützt auf eigene Untersuchungen und die Lehre von Kolbe, daß nur die freie Salicylsäure antiseptisch wirke, in einer deprimirenden Einwirkung des Natriumsalicylats auf Herz Circulation und Respiration den wesentlichen Factor der antifebrilen Wirkung sucht, plaidirt C. Binz für eine innerhalb der Organe durch freie Kohlensäure bedingte Zersetzung des salicylsauren Natriums und legt der frei gewordenen Salicylsäure eine dem Chinin ähnliche, antiseptische Wirkung bei. H. Köhler[2]), Fleischer[3]) u. A. haben sich bemüht die Unhaltbarkeit der Binz'schen Hypothese, die sich auf bekannte, leicht zu bestätigende

1) Die Salicylursäure darf wohl ganz außer Rechnung bleiben, da sich wohl schwerlich die Annahme bestreiten läßt, daß sie ebenso wie nach Meißner, Schmiedesberg und Bunge die Hippursäure aus der Benzoësäure erst in den Nieren aus der Salicylsäure entsteht.

2) Köhler in Centralbl. f. d. m. W. 1876 No. 32.

3) Fleischer Arch. f. kl. Med. XIX. 81.

Versuche stützt, darzuthun. Er konnte unter keinen Umständen im normalen Blute lebender Thiere, die salicylsaures Natrium erhalten hatten, freie Salicylsäure nachweisen; im Erstickungsblute gelang es dagegen leicht. Ganz mit Recht macht Binz[1]) dagegen geltend, daß ein gesundes Kaninchen keineswegs gleich gesetzt werden dürfe einem fiebernden Menschen. Ferner wenn das Blut und die Gewebe des ersteren das Natriumsalicylat nicht zerlege, sei man nicht berechtigt zu schließen, daß auch die des letzteren es nicht können. Da außerdem die Spannung der Kohlensäure in entzündeten Geweben nach Ewald[2]) die des Erstickungsblutes um mehr als die Hälfte übertreffen könne, hält Binz sich immer noch berechtigt, seine Hypothese von der antipyretischen Wirkungsweise des Natriumsalicylats aufrecht zu erhalten.

Versetzt man Kaninchen nach der zuerst von Otto[3]) bei Epileptikern und Pel[4]) bei Menschen und Kaninchen gemachten Erfahrung durch subcutane Injection von kleinen Dosen Digitalin für einige Stunden in Fieberzustand und gibt ihnen gleichzeitig möglichst große Dosen Natriumsalicylat innerlich, so läßt sich doch zur Zeit, wo der Harn bereits Salicylsäure enthält, aus dem Blute der fiebernden Thiere keine freie Salicylsäure mit reinem Aether ausschütteln.

Weder bei Hunden noch Ziegen konnten wir die Temperatur durch subcutane Injection kleiner Dosen Digitalin steigern, ebenso wenig

1) Binz im Arch. f. exp. Path. und Pharm. 1877 Bd. VII. S. 276.

2) Ewald Arch. f. Anat. und Phys. v. Reuchert und Dubois 1876 S. 446.

3) Otto Arch. f. kl. M. XVI. S. 140.

4) Pel C. f. m. W. 1877 S. 269.

gelang es dadurch die Pulsfrequenz zu vermehren und größere Dosen setzten bei beiden Thieren eine Verlangsamung der Herzaction. Durch Injection putrider Flüssigkeit kann man aber (ebenso wie bei Kaninchen) für längere Zeit hohes Fieber erzielen. Verabreicht man fiebernden Hunden oder Ziegen größere Dosen Natriumsalycilat, so kann auch bei diesen Thieren aus dem Blute mit reinem Aether keine freie Salicylsäure gewonnen werden.

Unser Verfahren war folgendes.

Die fiebernden und im Harne bereits Salicylsäure absondernden Thiere wurden mit einer Trachealkanüle versehen, mit Morph. hydrochl. narcotisirt; dann wurde durch ein an der rechten Thoraxseite angelegtes Fenster rasch in die zugeklemmte Vena cava ascendens eine knieförmige Glaskanüle so eingeführt, daß der eine Schenkel bis zu den Venae hepaticae reichte. Durch die befestigte Kanüle floß das Blut in ein mit Aqua destillata versehenes Gefäß, in welchem es sogleich mit Aether geschüttelt werden konnte. Um größere Quantitäten Blut zu erhalten, wurde bei Hunden während künstlicher Respiration gleichzeitig die Leber von der Vena portar. aus mit ausgekochtem, blutwarmen Wasser durchspült. In keinem Falle enthielt der Aetherrückstand Salicylsäure. Wurde die Respiration nach Eröffnung des Thorax nicht in ergiebigster Weise unterhalten, so gab der Aetherrückstand des Blutes bisweilen mit Eisenchlorid eine blaue Färbung.

Bei diesen Versuchsthieren hatte also auch das Fieberblut in der Leber keine Spaltung des Natriumsalicylats veranlaßt. Daß das Blut des fiebernden Menschen sich ebenso verhält ist damit freilich nicht bewiesen, aber es ist min-

destens durchaus nicht wahrscheinlich, daß, was im Fieberblut von Fleisch und Pflanzenfressern nicht geschieht, im Blute eines fiebernden Menschen zu Stande kommen sollte. Wenn dem aber doch so wäre, so steht in keinem Falle die verlockende, aber unbewiesene und zur Zeit unbeweisbare Annahme der Zersetzung des Natriumsalicylats durch die Kohlensäure des Fieberblutes mit einer von Köhler urgirten depressorischen Wirkung der Salicylsäure und ihres Natriumsalzes auf die Circulation und Respiration im Widerstreit. Da der letztere Autor selbst zugibt, daß diese letztere Wirkung allein das rapide Absinken der Körpertemperatur nicht erklären kann[1]) und dieselbe nach den übereinstimmenden Ergebnissen sämmtlicher, klinischen Beobachter beim fiebernden Menschen kaum und meist gar nicht zur Geltung gelangt, anderseits aber Binz für die Salicylsäure und deren Natriumverbindung ebensowenig wie für die Chininsalze eine ausschließliche antiseptische Wirkung beansprucht[2]), können die von beiden Autoren vertretenen Wirkungen nebeneinander und neben anderen noch unaufgeklärten Einflüssen des Natriumsalicylats auf den fiebernden Organismus friedlich und sich ergänzend einhergehen. Die trotzdem immer noch mangelhafte Einsicht in das Wesen der Wirkung des Salicylats wird erheblich vervollständigt durch eine unter Dragendorffs Leitung ausgeführte Untersuchung von Buchholtz über Antiseptiren und Bacterien[3]). Durch diese sorgfältig ausgeführten,

1) Köhler Separatabdruck aus der deutschen Zeitschrift für practische Medicin S. 22.

2) Binz Arch. f. exp. Path. u. Pharm. Bd. VII S. 271.

3) Buchholtz Archiv für exp. Pathologie und Pharmacologie v. J. 1825 Bd. IV S. 1—81.

omparativen Versuchen wissen wir jetzt, daß Kolbe's Lehrsatz »nur die freie Salicylsäure wirkt antiseptisch« wesentlich eingeschränkt werden muß, weil das salicylsaure Natrium für gewisse kleinste Organismen ein energisches, manche andere ähnlich wirkende Stoffe weit übertreffendes Antisepticum ist. Nach allen bisherigen Erfahrungen wird man der antiseptischen Wirkung des Natriumsalicylats den Löwenantheil, der etwaigen Depression von Circulation und Respiration besten Falles eine begünstigende Nebenwirkung bei der Antipyrese zugestehen.

Endlich haben wir noch einige Beobachtungen über die Elimination des Salicin und seiner Spaltungsproducte mitzutheilen. Während Schottin vergeblich Zersetzungsproducte des innerlich genommenen Salicin im Schweiß gesucht hat, ist es uns gelungen mit Hülfe von Pils carpinum muriaticum Salicinderivate im Pfotenschweiß junger Katzen mit Sicherheit zu constatiren [1]). Ebenso gelingt es den Uebergang derselben Producte in das Secret der Speichel- und Thränendrüse darzuthun. Bei Ziegen lassen sich Spaltungsproducte des Salicin auch an der Milch (ohne Anwendung von Pilocarpin) gewinnen.

Eine mehrjährige, frisch milchende Ziege erhielt während 4 Tagen innerhalb je 24 Stunden 10 Grm. Salicin innerlich in Eibischwurzelpillen. Die täglich gesammelte Milch wurde mit angesäuertem Alcohol extrahirt und am 5. Tage die sämmtlichen Extracte vereinigt und der Verdunstungsrückstand mit Aether erschöpft. Der in Wasser aufgenommene Rückstand des Aetherextracts gab auf Zusatz von Eisenchlorid die in-

1) Der Nachweiß wurde nach derselben Weise geführt die in diesen Nachrichten No. 3 ds. Jahres für Salicylsäure angegeben ist.

intensive Blaufärbung. Der Harn der Ziege wurde schon am zweiten Tage durch das Reagens charakteristisch blau tingirt.

Die Elimination des innerlich gegebenen Salicins resp. seiner Derivate wird hauptsächlich durch die Nieren, zum Theil aber auch durch die Schweiß-, Speichel-, Thränen- und Milchdrüsen besorgt.

Als Resultate unserer Experimente ergeben sich folgende Schlußsätze:

1. Das Salicin, ein ausgesprochen bitteres Mittel, veranlaßt keine Reizung des Gefäßnervencentrums, weder bei directer Injection in's Blut, noch bei interner Application.

2. Die durch H. Köhler l. c. aufgestellte Lehre von der Wirkung der bitteren Mittel auf die Circulation und die daraus abgeleiteten Folgerungen haben keine allgemeine Gültigkeit.

3. Im Blute der Fleischfresser wird, wie Scheffer l. c. angegeben, Salicin so gut wie nicht umgesetzt. Kleine Gaben werden, wie Baumann l. c. mittheilt, zur Bildung von gepaarter Schwefelsäure benutzt. Nach interner Application größerer Dosen setzen Fleischfresser, Säuger sowohl wie Vögel, das Salicin ebenso (wenn auch vielleicht etwas langsamer) um, wie Pflanzenfresser und der Mensch.

4. Die Umsetzung des Salicin beginnt schon in dem oberen Theil des Dünndarms, ist bedingt durch die Einwirkung von Fermenten und wird vielleicht unterstützt durch die gleichzeitige Einwirkung kleinster Organismen.

5. Im oberen Theil des Dünndarms läßt sich kurze Zeit nach der internen Application von Salicin mit Sicherheit Saligenin nachweisen.

6. Nicht nur Warmblüter, sondern auch Kaltblüter zersetzen das Salicin und zwar innerhalb der Blutbahn und sogar ohne Mitwirkung der wichtigsten Drüsen (Leber, Milz, Hautdrüsen) und bei Ausschluß der Nieren und der Lungenathmung.

7. Außerhalb des lebenden Körpers wird Salicin durch defibrinirtes bei Körperwärme eine Niere oder die Leber durchströmendes Blut selbst nach 10 Stunden nicht umgesetzt.

8. Durch Ozon wird reines krystallisirtes Saligenin zu salicyliger Säure oxydirt, während Salicin davon, wie schon Gorup-Besanez angegeben hat, selbst nach Wochen langer Einwirkung unverändert bleibt.

9. Salicylige Säure wirkt nicht nur im freien Zustande, sondern auch als Natriumsalz local irritirend und nach erfolgter Resorption stark excitirend auf die Herzthätigkeit.

10. Salicyligsaures Natrium in größeren Dosen angewandt, wirkt giftig und führt unter heftigen, vom Rückenmark ausgehenden Convulsionen zum Tode durch Syncope oder Asphyxie.

11. Innerhalb des Organismus erfolgt jedenfalls nur eine sehr spärliche Oxydation des eingeführten salicyligsauren Natriums, der bei Weitem größte Theil wird, wie nach Wöhler und Frerichs die freie salicylige Säure, unverändert mit dem Harn eliminirt.

12. Weder salicylige Säure noch ihr Natriumsalz wirken antipyretisch.

13. Dem salicyligsaurem Natrium kommt keine diuretische Wirkung zu.

14. Salicin setzt bei Pflanzenfressern bes. Ziegen auch die normale Temperatur, selbst bis um 1°C. herab.

15. Die antipyretische Wirkung verdankt es nachweisbar nur seiner Umsetzung in Salicylsäure.

16. Nach Einführung sehr großer Dosen Salicin erscheint im Harn relativ mehr salicylige Säure als Salicylsäure.

17. Salicylsaures Natrium wird auch im Blute fiebernder Thiere nicht zersetzt.

18. Die Elimination der im Körper von Menschen und Thieren gebildeten Salicinderivate erfolgt zwar hauptsächlich im Harn, außerdem aber auch im Schweiß, dem Speichel, der Thränen und der Milch.

19. Salicin ist kein Aequivalent der Salicylsäure oder des salicylsauren Natriums.

20. Das Salicin ist als Arzneimittel entbehrlich, weil es im Organismus nur zum Theil in Salicylsäure umgesetzt wird, weil größere Dosen Salicin im Harn relativ mehr salicylige Säure als Salicylsäure liefern, weil endlich die salicylige Säure in größeren Gaben geradezu giftig wirkt.

Ueber Entladungen der Elektricität in Isolatoren.

Von

W. C. Röntgen.

In der folgenden Mittheilung sind die Resultate einer schon seit längerer Zeit angefangenen, jedoch öfters unterbrochenen Experimentaluntersuchung über die zerreißende Entladung der Elektricität durch Isolatoren enthalten. Ich hatte mir nämlich die Aufgabe gestellt zu erforschen, ob bei einer solchen Entladung eine angebbare ... ıg zwischen der physikalischen Beschaf-

fenheit des Isolators und der zu einer Entladung benöthigten Potentialdifferenz, sowie der entladenen Elektricitätsmenge besteht.

Die Untersuchung erstreckte sich auf feste, flüssige und gasförmige Körper; es ist mir jedoch bis jetzt nur gelungen bei den letzteren eine solche Beziehung aufzufinden.

Die festen Körper, größten Theils Krystalle, wurden in Gestalt von dünnen Platten zwischen zwei abgerundete Messingspitzen gebracht, von denen die eine zur Erde abgeleitet, die andere mit einer Elektricitätsquelle, meistens einer Holtz'schen Maschine verbunden war. Durch langsames Drehen der Maschine wurde das Potential solange gesteigert, bis ein Funke die dünne Platte durchsetzte. Ein für den vorliegenden Fall besonders construirtes Elektrometer gestattete den Verlauf des Potentials zu verfolgen und dasselbe im Augenblick der Entladung genau zu bestimmen. Ich hoffte nun in dieser Weise bei Platten aus verschiedenen Substanzen und insbesondere bei Platten, die in verschiedener Richtung aus demselben Krystall geschnitten waren, eine für jede Substanz und für jede Richtung charakteristische Potentialdifferenz zu erhalten; allein bis jetzt waren meine Bemühungen fruchtlos. Es war mir nicht möglilich bei einer und derselben Platte aus verschiedenen auf einander folgenden Versuchen genügend übereinstimmende Werthe dieser Potentialdifferenz zu erhalten; die Ursache dieser Unregelmäßigkeit ist ohne Zweifel in einer nicht zu vermeidenden Verschiedenheit in der Anordnung der Elektricität auf den Spitzen und der Platte zu suchen. Die zur Funkenentladung benöthigte Potentialdifferenz ist wesentlich von dieser Anordnung abhängig und letztere ändert sich bei der gewählten Ver-

suchsmethode bevor der Funke überschlägt in Folge einer kleineren oder größeren Leitungsfähigkeit der Platte und ihrer Oberfläche, sowie in Folge von durch Convection von der Spitze zugeführter Elektricität in einer unregelmäßigen und nicht controlirbaren Weise.

Vielleicht würden Versuche mit viel größeren Platten und mit sehr schwach gewölbten Elektroden im Stande sein, günstigere Resultate zu liefern.

Die Versuche, welche ich mit Flüssigkeiten anstellte sind trotz ihrer Zahl noch zu unvollständig und bieten noch zu wenig allgemeine Gesichtspunkte um darüber Näheres mittheilen zu können.

Bekanntermaaßen sind die Elektricitätsentladungen in Gasen öfters Gegenstand der Untersuchung gewesen; es wurde sowohl die Funkenentladung bei größeren und kleineren Drucken als auch die unter dem Namen Zerstreuung bekannte langsame Entladung mehrfach untersucht. Es läßt sich aus diesen Versuchen keine einfache Beziehung zwischen irgend welcher Constante der verschiedenen Gase und der jedem Gas entsprechenden, zur Entladung benöthigten Potentialdifferenz oder der entladenen Elektricitätsmengen mit Sicherheit ableiten. Es würde jedoch gewagt sein auf Grund dieser Versuche zu schließen, daß eine derartige Beziehung nicht existirt; denn erstens, muß man bei den Funkenentladungen immer befürchten, daß die bei einigen Gasen ohne Zweifel stattfindende Zersetzung, sowie die bedeutende Temperaturändrung in der Funkenbahn eine solche Beziehung möglicherweise verdecken, und zweitens, haben bis jetzt nicht veröffentlichte Versuche von Hrn. Warburg gezeigt, daß eine Zerstreuung der Gase nicht mit

Sicherheit nachweisbar ist; der von Coulomb, Rieß, Warburg etc. beobachtete Elektricitätsverlust von Conductoren, die in Gasen isolirt aufgestellt sind, wird sehr wahrscheinlich nur durch die isolirenden Stützen und durch Staubtheilchen bewirkt[1]).

Ich habe mich in Folge dessen nach manchen Vorversuchen und nach reiflicher Ueberlegung entschlossen, für meinen Zweck eine Entladungsart zu wählen, welche bis jetzt noch wenig untersucht war, nämlich die sogenannte fortführende Entladung; dieselbe findet bekanntermaaßen zwischen einer sehr scharfen Spitze und einer großen ebenen Platte bei nicht zu geringen Drucken statt. Ich glaube es in der That dieser Wahl zuschreiben zu können, wenn es mir schießlich gelungen ist die gesuchte Beziehung aufzufinden.

Die zuletzt als brauchbar befundene Versuchsmethode war folgende. Durch einen Schmidt'schen Wassermotor wurde eine Holtz'sche Maschine bei möglichst constanter und großer Rotationsgeschwindigkeit der Scheibe in Thätigkeit erhalten. Die eine Elektrode war durch die Gasleitung mit der Erde verbunden und von der zweiten führte ein mit Guttapercha überzogener Kupferdraht zu den inneren Belegungen zweier nach W. Thomson's Angabe aus gut isolirendem Glas und Schwefelsäure construirten Leydner Flaschen, deren äußere Belegungen zur Erde abgeleitet waren. Diese Flaschen bildeten ein elektrisches Magazin von ziemlich bedeutender Capacität und hatten den Zweck die vielleicht durch unregelmäßige Elektricitätsentwickelung der Maschine verursachten Schwankungen des Potentials möglichst abzuschwächen. Hinter diesen Flaschen theilte sich die Leitung: Der

[1]) Sehe. Boltzman. Pogg. Ann. Band 155 S. 415.

eine Zweig ging zu einer engen mit Glycerin gefüllten Glasröhre, welche als Rheostat diente; durch einsenken oder herausziehen einer metallischen Erdleitung konnte der Glycerinwiederstand in stetiger Weise verkleinert oder vergrößert werden. Der zweite Zweig führte zuerst zu der Spitze in dem Entladungsapparat, und von da zu einem eigens für die Untersuchung construirten Elektrometer.

Der Entladungsapparat bestand aus folgenden Theilen. Eine verticale, unten mit einer vergoldeten Nähnadel versehene Messingstange ging gut isolirt durch den Tubus einer weiten Glasglocke, die luftdicht auf einen Luftpumpenteller gesetzt war. In dem durch die Glocke abgesperrten Raum stand sorgfältig vom Teller isolirt, in einer Entfernung von 19,3 mm der Spitze centrisch gegenüber eine polirte Messingscheibe von 132 mm Durchmesser; dieselbe war in leitender Verbindung mit dem einen Ende der Windungen eines äußerst empfindlichen Spiegelgalvanometers von sehr großer Windungszahl; das andere Ende der Windungen führte zur Gasleitung. — Durch eine Luftpumpe und weitere geeignete Einrichtungen konnte die Glocke mit verschiedenen Gasen, bei verschiedenen Drucken, die durch ein Manometer bestimmt wurden, gefüllt werden.

Das benutzte Elektrometer hat sich zwar für die vorliegende Untersuchung als brauchbar erwiesen, dasselbe hat aber noch viele Mängel die beseitigt werden müssen. Ich bin somit mit der Construction eines besseren Apparates beschäftigt und hoffe später darüber zu berichten. Es sei nur noch erwähnt, daß dasselbe nach Art des Thomson'schen Quadrantenelektrometers eingerichtet war und daß die Ablesungen durch

Vergleichung mit einem long range Elektrometer, welches ich zum größten Theil nach Thomson's Angaben anfertigen ließ, auf vergleichbares Maaß reducirt wurden. Es ergab sich weiter, daß 6 der Einheiten, in welchen im Folgenden die Potentialdifferenzen ausgedrückt sind, ungefähr einer Potentialdifferenz von 5 Daniell entsprechen; indessen möchte ich auf diese Angabe kein zu großes Gewicht legen, da die mir zur Verfügung stehende Batterie zu klein war, um eine genauere Bestimmung ausführen zu können. —

Nehmen wir nun an, daß die mit der Gasleitung verbundene Elektrode der Holtz'schen Maschine die negative Elektricität wegführt, so findet die von der anderen Elektrode weggehende positive Elektricität zwei Wege, erstens durch den Rheostaten zur Gasleitung und zweitens durch den Entladungsapparat und das Galvanometer ebenfalls zur Gasleitung. Man kann nun durch Aendrung des Rheostatenwiederstandes die Menge Elektricität, welche durch den Entladungsapparat geht innerhalb weiter Grenzen variiren. Das Galvanometer giebt über diese Menge Aufschluß, und das Elektrometer mißt die Potentialdifferenz zwischen Spitze und Platte.

Ich machte nun bald die Beobachtung, daß die Entladung nicht bei jeder Potentialdifferenz stattfindet, sondern daß vielmehr immer eine ganz bestimmte Differenz zum Einleiten derselben erforderlich ist. Hat man beim Anfang des Versuches den Rheostatenwiederstand nahezu gleich 0 gemacht, wobei selbstredend die Ausschläge des Galvanometers und des Elektrometers ebenfalls gleich 0 sind und vergrößert nun allmählig diesen Wiederstand, so bemerkt man zwar am Elektrometer ein stetiges Steigen des Potentials; dasselbe muß jedoch einen bestimmten

Werth erreicht haben, bevor das Galvanometer durch einen plötzlichen, verhältnißmäßig großen und bei constant bleibendem Rheostatenwiederstand constanten Ausschlag die eingetretene Entladung anzeigt. Ist einmal die Entladung vorhanden, so kann man den Rheostatenwiederstand und somit das Potential wieder verkleinern, wodurch die Entladung zwar stetig abnimmt, jedoch nicht sofort auf 0 herabsinkt. Erst bei einer Potentialdifferenz, die wesentlich kleiner ist als diejenige bei welcher die Entladung anfing, hört diese wieder vollständig auf. —

Es ergab sich nun weiter, daß der Anfang der Entladung von manchen Nebenumständen, z. B. davon abhängig war, ob seit kürzerer oder längerer Zeit eine Entladung stattgefunden hatte; auch haben nicht zu vermeidende kleine Staubtheilchen wahrscheinlich einen Einfluß. Dagegen lieferten die Bestimmungen der Potentialdifferenz, bei welcher die Entladung aufhört, aus verschiedenen, durch längere Zeiträume von einander getrennten Versuchen Werthe, welche vorzüglich unter einander übereinstimmten. Ich habe mich deßhalb entschlossen wenigstens vorläufig meine Hauptaufmerksamkeit auf die Bestimmung dieser Potentialdifferenz, die wir Minimum Potentialdifferenz benennen und der Kürze halber mit M. P. bezeichnen wollen, zu richten.

Der Moment, wo die Entladung aufhört macht sich meistens dadurch in charakteristischer Weise bemerkbar, daß der schon sehr klein gewordene, nur noch 2—4 Scalentheile betragende Galvanometerausschlag, nach einer weiteren sehr geringen Wiederstandsverminderung im Rheostaten plötzlich zu Null wird; in diesem Augenblick wird am Elektrometer die M.P. abgelesen. Ich möchte diese Erscheinung durch die kleinen Schwan-

kungen, welche das Potential trotz der eingeschalteten Leydner Flaschen erleidet erklären. Das Elektrometer, welches mit einer starken Dämpfung versehen ist, giebt den Mittelwerth an um welchen das Potential schwankt. — Daß nun auch wirklich die Entladung aufgehört hatte, habe ich noch in anderer Weise controlirt; wurde nämlich das Galvanometer durch stärkere Astatisirung bedeutend empfindlicher gemacht, so verschwand der Ausschlag desselben genau bei derselben Potentialdifferenz wie früher; ebenso wurde ein Elektroskop, welches anstatt des Galvanometers mit der Platte im Entladungsapparat verbunden wurde nicht geladen, und es verschwand die im Dunkeln sichtbare, bei einer Entladung vorhandene charakteristische, sternförmige Lichterscheinung, wenn die M. P. erreicht war. —

Bei sämmtlichen Versuchen, die im Folgenden angegeben werden, blieb der Abstand der Spitze von der Platte derselbe. Weiter war, wenigstens bei den Versuchen, die direct mit einander verglichen werden sollen, die Temperatur constant und schließlich ist zu beachten, daß die Spitze immer positiv ist, wenn nicht ausdrücklich das Gegentheil erwähnt wird.

Leider mußte die Untersuchung unterbrochen werden; erstens, weil die Frühlings- und Sommerzeit zu Arbeiten mit statischer Elektricität sehr ungeeignet ist, und zweitens, weil für die Fortsetzung der Umbau einiger Apparate, insbesondere des Elektrometers durchaus nothwendig geworden war. Von den vielen Fragen, die man sich stellen kann konnten somit nur einige beantwortet werden. Die Resultate sind in dem Folgenden mitgetheilt.

1. Wie hängt bei einem Gas die M.P. vom Druck ab? Die Frage wurde mehrfach für tro-

ckene, kohlensäurefreie Luft beantwortet. Fig. 11 stellt das Ergebniß eines Versuches dar. Als Abscissen wurden die in Mm. Quecksilber ausgedrückten Drucke, als Ordinaten die M.P. aufgetragen; die Einheit, in welcher die letzteren ausgedrückt sind, ist nicht direct mit der oben besprochenen vergleichbar.

Druck in mm Hg.	615	544	499	445	385	266	198	138	68	29.0	10.9	7.1
M. P.	639	602	577	547	503	439	402	361	301	258	198	189

Es geht aus diesen Versuchen hervor, daß bei Drucken über 200 mm die Zunahme des Druckes wenigstens sehr nahezu der Zunahme der M. P. proportional ist. Unter dieser Grenze nimmt die M. P. verhältnißmäßig viel rascher ab. Bei anderen Gasen wurden ähnliche Verhältniße gefunden.

2. Wie hängt bei einem Gas, welches unter einem bestimmten Druck steht, die entladene Menge Elektricität mit der Potentialdifferenz zwischen Spitze und Platte zusammen?

Es wurde trockene kohlensäurefreie Luft bei den Drucken 391; 294; 203.4; 109.7; 51.8 mm. Hg. geprüft. Die größte Potentialdifferenz, welche mit meinem Elektrometer bestimmt werden konnte, war 3684 Einheiten: (6 Einh. = 5 Dan.) die größte Menge Elektricität, die gemessen werden konnte betrug etwas über 500 willkürlich gewählte Einheiten. In den folgenden Tabellen stehen in der ersten Verticalcolumne die Potentialdifferenzen, in der zweiten die entladenen, entsprechenden Elektricitätsmengen und in der dritten habe ich unter dem Namen »disponibele Potentialdifferenzen« die Differenzen der in der ersten Columne vorkommenden Zahlen und der

jedem Druck entsprechenden M. P., (bei welcher selbstredend die entladene Menge = 0 ist) angegeben. Ich habe diese Differenzen berechnet und ihnen den angegebenen Namen gegeben, weil möglicherweise die Anschauung richtig ist, daß die M. P. zur Ueberwindung eines gewissen Uebergangswiederstandes benöthigt ist, und daß bloß die disponibele Potentialdifferenz für die entladene Menge maaßgebend ist. Die letztere soll der Kürze halber mit D. P. bezeichnet werden.

Druck 51.8

Pot. Diff.	Entl. Menge	D. P.
1462	0	0
1727	71	265
2004	171	542
2199	271	737
2349	371	887
2487	471	1025

Druck 109.7

Pot. Diff.	Entl. Menge	D. P.
1806	0	0
2094	38	288
2859	208	1053
3396	370	1590
3684	522	1878

Druck 203.4

Pot. Diff.	Entl. Menge	D. P.
2162	0	0
2645	45	483
2859	67	697
3396	138	1234
3684	192	1522

Druck 294

Pot. Diff.	Entl. Menge	D. P.
2433	0	0
2859	29	426
3396	72	963
3684	105	1251

Druck 391.

Pot. Diff.	Entl. Menge	D. P.
2775	0	0
3169	24	394
3684	65	909.

In Fig. 2. ist die erste dem Druck 51.8 entsprechende Tabelle graphisch dargestellt. Die Abscissen bezeichnen die entladenen Mengen, die Ordinaten die D. P. Die Curven für die anderen Drucke haben ähnliche Gestalt.

3. Wie hängt bei einem Gas bei einer bestimmten Potentialdifferenz die entladene Elektricitäts-Menge von dem Drucke ab? Es wurde in ausführlicher Weise trockene, kohlensäurefreie Luft bei der Potentialdifferenz 3684 untersucht.

Druck in mm Hg.	641.2	466.4	391.0	294.0	203.4	109.7
Entlad. Menge	0	41.5	65	105	192	522

Fig. 3. stellt die Tabelle graphisch dar; die Abscissen bezeichnen die entladenen Elektricitätsmengen, die Ordinaten die Drucke. Andere Gase verhalten sich in ähnlicher Weise.

Bei diesen Versuchen war, wie erwähnt, die Potentialdifferenz constant, da jedoch nach 1. bei verschiedenen Drucken die Entladung bei verschiedenen Potentialdifferenzen aufhört, resp. anfängt, so waren die D. P. nicht dieselben; es wäre somit noch fraglich, ob keine einfache Beziehung zwischen Druck und entladener Elektricitätsmenge bestände, wenn bei verschiedenen Drucken nicht die absolute Potentialdifferenz, sondern die disponibele Potentialdifferenz constant erhalten wird. Die Frage läßt sich aus den Data von 2. beantworten. Ich habe aus der graphischen Darstellung der Tabellen folgende für die D. P. = 1000 gültige Zusammenstellung entnommen.

Druck in mm. Hg.	391	294	203,4	109,7	51,8
Entlad. Menge	71	79	106	194	450

In Fig. 4 findet man die graphische Darstellung; eine einfache Beziehung ist nicht erkennbar; allerdings ist das Product aus Druck und Menge für die vier letzten Drucke sehr nahezu comtant, allein bei dem Druck 391 findet man eine bedeutende Abweichung von dieser Regel.

Zur vollständigen Beantwortung der Fragen 2. und 3. werden Versuche, die mit verschiedenen

Gasen zwischen weiteren Grenzen der Potentialdifferenzen, der Drucke und der entladenen Mengen unbedigt nothwendig sein.

4. Besteht eine angebbare Beziehung zwischen der Minimumpotentialdifferenz und der Natur der verschiedenen Gase, worin die Entladung stattfindet? Die Gase wurden sämmtlich bei zwei Drucken, nahezu 205 und 110 mm. Hg. geprüft; Versuche bei höheren Drucken waren ausgeschlossen, weil das Elektrometer die entsprechenden Potentialdifferenzen bei einzelnen Gasen nicht mehr zu messen im Stande war. Es sei noch erwähnt, daß diese Versuche nicht direct mit den obigen vergleichbar sind.

In der folgenden Tabelle sind die Mittelwerthe aus verschiedenen mit einander gut in Einklang stehenden. Bestimmungen angegeben.

Gase	M. P. bei 205 mm	M. P. bei 110 mm
Wasserstoff	1296	1174
Sauerstoff	2402	1975
Kohlenoxyd	2634	2100
Grubengas	2777	2317
Stickoxydul	3188	2543
Kohlensäure	3287	2655

In dieser Tabelle sind die Gase nach steigenden Werthen der M. P. geordnet; vergleicht man diese Reihe mit derjenigen, welche man erhält, wenn die Gase nach abnehmenden Werthen ihrer mittleren, molecularen Weglängen geordnet werden, so findet man, sowohl bei dem Druck von 205 als bei dem Druck von 110 mm eine vollständige Uebereinstimmung. Da die Minimumpotentialdifferenz ein directes Maas für die Isolationsfähigkeit des Gases ist, so kann man das in obiger Tabelle enthaltene Resultat in folgender Weise

aussprechen: die Gase haben ein desto größeres Isolationsvermögen, je kleiner ihre Weglänge ist. Nun ist bekanntermaaßen die Weglänge desto größer, je kleiner die Gasmoleküle sind, folglich wird man auch sagen können: die Gase sind desto isolationsfähiger, je größer ihre Molecüle sind.

Der Zusammenhang zwischen der M. P. und der Weglänge tritt noch überzeugender hervor, wenn man für jedes Gas das Product aus Weglänge und M. P. bildet:

Gase.	Product aus Weglänge und M. P.	
	Druck 205 mm	Druck 110 mm
Wasserstoff	240	218
Sauerstoff	254	209
Kohlenoxyd	259	207
Grubengas	236	197
Stickoxydul	217	173
Kohlensäure	224	181

Die Weglängen sind aus den Graham'schen Transpirationsversuchen berechnet und dem Buch: O. E. Meyer, Gastheorie entnommen; der Faktor $\frac{1}{10}$ ist überall weggelassen.

Aus diesen Zahlen ergiebt sich nun eine merkwürdige Beziehung: es folgt nämlich sowohl aus der ersten wie aus der zweiten Reihe, daß das Product aus der Weglänge und der bei gleichem Druck gemessenen Minimumpotentialdifferenz bei allen untersuchten Gasen sehr nahezu denselben Werth hat.

Von Stefan wurde auf den Zusammenhang zwischen Weglänge und Brechungsexponent aufmerksam gemacht und Boltzmann's Versuche haben gezeigt, daß die Dielektricitätsconstante der Gase in der von dem Maxwell'schen Gesetz geforderten Beziehung zum Brechungsexponenten

steht; durch die vorliegende Arbeit ist auch die Isolationsfähigkeit der Gase mit den drei genannten Eigenschaften in Causalverband gebracht. Das Isolationsvermögen eines Gases ist demzufolge desto kleiner je größer sein Vertheilungsvermögen ist, und umgekehrt. —

Es sei noch erlaubt darauf hinzuweisen, daß ähnliche einfache Beziehungen zwischen Weglänge und M. P. für ein und dasselbe Gas, aber bei verschiedenen Drucken bestehen; eine einfache Discussion der unter 1. besprochenen Versuche führt zu diesem Resultat.

Außer den angeführten Gasen wurde noch ölbildendes Gas untersucht; die besprochene Gesetzmäßigkeit wurde bei demselben nicht bestätigt gefunden, denn das Product aus M. P. und Weglänge war bei den Drucken 205 und 110 mm = 149 resp. = 123. Ich glaube jedoch auf diese Abweichung kein Gewicht legen zu dürfen, da die Entladungserscheinungen einen ganz anderen Charakter hatten als bei den übrigen Gasen und fast mit Sicherheit auf eine Zersetzung des Gases schließen ließen.

Zum Schluß sei noch bemerkt, daß bei feuchter Luft die M. P., folglich die Isolationsfähigkeit viel größer war als bei trockener.

5. Eine Reihe von Versuchen mit Luft und Wasserstoff beweisen, daß die M. P. unter sonst gleichen Umständen kleiner ist bei negativer Ladung der Spitze als bei positiver; ob auch ähnliches stattfindet in Bezung auf die Potentialdifferenz, bei welcher die Entladung anfängt, habe ich bis jetzt nicht entscheiden können.

Aus dem Vorstehenden geht hervor, daß die Untersuchung nicht frei von Lücken ist, und

somit nicht als abgeschlossen betrachtet werden darf. Ich behalte mir vor im nächsten Winter mit besseren und mehr geeigneten Hülfsmitteln die Versuche zu wiederholen und das Gebiet derselben zu erweiteren.

Straßburg i/E. Mai 1878.

Bei der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften eingegangene Druckschriften.

(Fortsetzung.)

Die Sulljische Abtei. Ein Ueberrest der Architectur des 13. J. H. beschrieben von Wlad. Luszczkiewicz. Krakau 1877.

Abhandl. der Akad. d. Wiss. Mathem. naturwiss. Abth. T. III. Ebd.

Mémoires de la Société Nationale des Sciences Naturelles de Cherbourg. T. XX.

Mittheil. des naturwiss. Vereins für Steiermark. Jahrg. 1877.

Nachrichten u. gelehrte Denkschriften der Kaiserl. Kasan'schen Universität. Jahrg. 44. No. 1—6. Kasan 1877. (Russisch).

Mémoires de l'Acad. de Montpellier. Section des Sciences. T. IX. 1er fasc. 1876. — Section des Lettres. T. VI. 2e fasc. 1876. 4.

J. L. Ussing, kritiske Bidrag til Graekenlands gamle Geographie. Kjöbenhavn 1878. 4.

E. Holm, under den svensk-russike Krig fra 1788—1790. Ebd. 1868. 4.

Verhandelingen van het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen. Deel 39. St. 1. Batavia 1877. 4.

Tijdschrift voor Indische Taal- Land- en Volkenkunde. Deel. 24.

Twede Vervolg — Catalogus der Bibliothek van het Bataviaasch Genootschap.

Notulen van het allgemeene en Besturs-Vergaderingen. D. 15. No. 1.

Nachrichten
von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.

19. Juni. | № 11. | 1878.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften.

Preisaufgaben
der
Wedekindschen Preisstiftung
für Deutsche Geschichte.

Der Verwaltungsrath der Wedekindschen Preisstiftung für Deutsche Geschichte macht hierdurch die Aufgaben bekannt, welche von ihm für den vierten Verwaltungszeitraum, vom 14. März 1876 bis zum 14. März 1886, nach den Ordnungen der Stiftung (§. 20) gestellt werden.

Für den ersten Preis.

Der Verwaltungsrath verlangt eine allen Anforderungen der Wissenschaft entsprechende Ausgabe der von dem Mainzer **Eberhard Windeck** verfaßten **Denkwürdigkeiten über Leben und Zeit Kaiser Sigismunds.**

Es gilt den völlig werthlosen und unbrauchbaren Abdruck bei Mencken durch eine nach Seite der Sprache wie des Inhalts gleich tüchtige Ausgabe zu ersetzen. Auch nach den Vorarbeiten von Dümge, Mone, Aschbach, Droysen, die mehr nur andeutend als abschließend verfahren konnten, steht das Verhältniß der bis an die Zeit des Verfassers hinaufreichenden Handschriften noch keineswegs fest.

Vor allem ist erforderlich, die aus Nürnberg stammende, aber von da nach England verkaufte Ebnersche Handschrift wieder aufzufinden und

festzustellen, ob die in der jetzt zu Cheltenham befindlichen Bibliothek des verstorbenen Sir Thomas Phillipps unter No. 10,381 aufgeführte Handschrift der Beschreibung bei Aschbach, König Siegmund IV, 458, entspricht. Da nur auf Grund einer vollständig zuverlässigen Abschrift derselben der Nachweis geführt werden kann, ob in ihr das Original vorliegt oder nicht, so wird der Verwaltungsrath so bald als möglich für eine solche Abschrift Sorge tragen und diese der hiesigen Universitätsbibliothek übergeben, von der sie Bearbeiter der Aufgabe zur Benutzung erhalten können [1]).

Es wird aber nothwendig sein auch die übrigen Handschriften des 15. Jahrhunderts zu Gotha und Hannover zu untersuchen, wo möglich noch unbekannte oder unbeachtete heranzuziehen und sowohl ihr Verhältniß unter einander als die Ableitung der späteren Abschriften festzustellen. Es wird dabei vor allem darauf ankommen, die verschiedenen vom Verfasser selbst herrührenden Bearbeitungen und Zusätze, auf welche Droysen eingehend hingewiesen hat, in den Texten selbst nachzuweisen, um Entstehung und Ausbildung der Denkwürdigkeiten durchschauen zu können.

Die Urkunden und Aktenstücke aller Art, welche dem Werke zahlreich eingefügt sind, erfordern genaue Untersuchung in Bezug auf Herkunft, Wiedergabe und anderweitige Benutzung, eventuell Ersetzung durch die in den Archiven noch vorhandenen Originale. Desgleichen ist wenigstens annäherungsweise der Versuch zu machen für die rein erzählenden Theile Ursprung oder Quelle beizubringen, namentlich in Bezug auf An- und Abwesenheit des Verfassers. Es darf dem Text an Erläuterung in sprachlicher und sachlicher Hinsicht nicht fehlen.

1) Es ist geschehn: die Abschrift ist im Besitz der K... Universitätsbibliothek.

Die Sprache, welche auf Mainz als die engere Heimath Windecks hinweist, verlangt in der Einleitung eben so gut eingehende Erörterung als die mannichfachen Lebensschicksale des Verfassers, die Beziehungen zu seiner Vaterstadt, seine Reisen, sein Verhältniß zum Kaiser und zu andern namhaften Zeitgenossen, seine übrigen Werke in Prosa und Dichtung. Auch ist es sehr wünschenswerth, daß die bei der Untersuchung und Herstellung des Textes befolgte Methode klar auseinandergesetzt werde.

Viel Schwierigkeit wird voraussichtlich das sprachliche Wortverzeichniß machen, doch ist es, um eine wirklich brauchbare Ausgabe herzustellen, ebenso unerläßlich, als die Wiedergabe der originalen Rubriken und Kapitelüberschriften und die Zusammenstellung eines geschickten Sach-, Personen- und Ortsverzeichnisses.

Für den zweiten Preis

wiederholt der Verwaltungsrath die für den vorigen Verwaltungszeitraum gestellte Aufgabe:

Wie viel auch in älterer und neuerer Zeit für die Geschichte der Welfen, und namentlich des mächtigsten und bedeutendsten aus dem jüngeren Hause, Heinrich des Löwen, gethan ist, doch fehlt es an einer vollständigen, kritischen, das Einzelne genau feststellenden und zugleich die allgemeine Bedeutung ihrer Wirksamkeit für Deutschland überhaupt und die Gebiete, auf welche sich ihre Herrschaft zunächst bezog, insbesondere im Zusammenhang darlegenden Bearbeitung.

Indem der Verwaltungsrath

eine Geschichte des jüngeren Hauses der Welfen von 1055—1235 (von dem ersten Auftreten Welf IV. in Deutschland bis zur Errichtung des Herzogthums Braunschweig-Lüneburg)

ausschreibt, verlangt er sowohl eine ausführliche aus den Quellen geschöpfte Lebensgeschichte der

einzelnen Mitglieder der Familie, namentlich der Herzoge, als auch eine genaue Darstellung der Verfassung und der sonstigen Zustände in den Herzogthümern Bayern und Sachsen unter denselben, eine möglichst vollständige Angabe der Besitzungen des Hauses im südlichen wie im nördlichen Deutschland und der Zeit und Weise ihrer Erwerbung, eine Entwickelung aller Verhältnisse, welche zur Vereinigung des zuletzt zum Herzogthum erhobenen Welfischen Territoriums in Niedersachsen geführt haben. Beizugeben sind Register der erhaltenen Urkunden, jedesfalls aller durch den Druck bekannt gemachten, so viel es möglich auch solcher, die noch nicht veröffentlicht worden sind.

In Beziehung auf die Bewerbung um diese Preise, die Ertheilung des dritten Preises und die Rechte der Preisgewinnenden wird aus den Ordnungen der Stiftung Folgendes wiederholt:

1. **Ueber die zwei ersten Preise.** Die Arbeiten können in deutscher oder lateinischer Sprache abgefaßt sein.

Jeder dieser Preise beträgt 1000 Thaler in Gold (3300 Reichsmark) und muß jedesmal ganz, oder kann gar nicht zuerkannt werden.

2. **Ueber den dritten Preis.** Für den dritten Preis wird keine bestimmte Aufgabe ausgeschrieben, sondern die Wahl des Stoffs bleibt den Bewerbern nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen überlassen.

Vorzugsweise verlangt der Stifter für denselben ein deutsch geschriebenes Geschichtsbuch, für welches sorgfältige und geprüfte Zusammenstellung der Thatsachen zur ersten, und Kunst der Darstellung zur zweiten Hauptbedingung gemacht wird. Es ist aber damit nicht bloß eine gut geschriebene historische Abhandlung, sondern ein umfassendes historisches Werk gemeint.

Speciallandesgeschichten sind nicht ausgeschlossen, doch werden vorzugsweise nur diejenigen der größern (15) deutschen Staaten berücksichtigt.

Zur Erlangung des Preises sind die zu diesem Zwecke handschriftlich eingeschickten Arbeiten, und die von dem Einsendungstage des vorigen Verwaltungszeitraums bis zu demselben Tage des laufenden Zeitraums (dem 14. März des zehnten Jahres) gedruckt erschienenen Werke dieser Art gleichmäßig berechtigt. Dabei findet indessen der Unterschied statt, daß die ersteren, sofern sie in das Eigenthum der Stiftung übergehen, den vollen Preis von 1000 Thalern in Gold, die bereits gedruckten aber, welche Eigenthum des Verfassers bleiben, oder über welche als sein Eigenthum er bereits verfügt hat, die Hälfte des Preises mit 500 Thalern Gold empfangen.

Wenn keine preiswürdigen Schriften der bezeichneten Art vorhanden sind, so darf der dritte Preis angewendet werden, um die Verfasser solcher Schriften zu belohnen, welche durch Entdeckung und zweckmäßige Bearbeitung unbekannter oder unbenutzter historischer Quellen, Denkmäler und Urkundensammlungen sich um die deutsche Geschichte verdient gemacht haben. Solchen Schriften darf aber nur die Hälfte des Preises zuerkannt werden.

Es steht Jedem frei, für diesen zweiten Fall Werke der bezeichneten Art auch handschriftlich einzusenden. Mit denselben sind aber ebenfalls alle gleichartigen Werke, welche vor dem Einsendungstage des laufenden Zeitraums gedruckt erschienen sind, für diesen Preis gleich berechtigt. Wird ein handschriftliches Werk gekrönt, so erhält dasselbe einen Preis von 500 Thalern in Gold; gedruckt erschienenen Schriften können nach dem Grade ihrer Bedeutung Preise von 250 Thlr. oder 500 Thlr. Gold zuerkannt werden.

Aus dem Vorstehenden ergiebt sich von selbst,

daß der dritte Preis auch Mehreren zugleich zu Theil werden kann.

3. **Rechte der Erben der gekrönten Schriftsteller.** Sämmtliche Preise fallen, wenn die Verfasser der Preisschriften bereits gestorben sein sollten, deren Erben zu. Der dritte Preis kann auch gedruckten Schriften zuerkannt werden, deren Verfasser schon gestorben sind, und fällt alsdann den Erben derselben zu.

4. **Form der Preisschriften und ihrer Einsendung.** Bei den handschriftlichen Werken, welche sich um die beiden ersten Preise bewerben, müssen alle äußeren Zeichen vermieden werden, an welchen die Verfasser erkannt werden können. Wird ein Verfasser durch eigene Schuld erkannt, so ist seine Schrift zur Preisbewerbung nicht mehr zulässig. Daher wird ein Jeder, der nicht gewiß sein kann, daß seine Handschrift den Preisrichtern unbekannt ist, wohl thun, sein Werk von fremder Hand abschreiben zu lassen. Jede Schrift ist mit einem Sinnspruche zu versehen, und es ist derselben ein versiegelter Zettel beizulegen, auf dessen Außenseite derselbe Sinnspruch sich findet, während inwendig Name, Stand und Wohnort des Verfassers angegeben sind.

Die handschriftlichen Werke, welche sich um den dritten Preis bewerben, können mit dem Namen des Verfassers versehen, oder ohne denselben eingesandt werden.

Alle diese Schriften müssen im Laufe des neunten Jahres vor dem 14. März, mit welchem das zehnte beginnt, also diesmal vor dem 14. März 1885, dem Director zugesendet sein, welcher auf Verlangen an die Vermittler der Uebersendung Empfangsbescheinigungen auszustellen hat.

5. **Ueber Zulässigkeit zur Preisbewerbung.** Die Mitglieder der Königlichen Societät, welche nicht zum Preisgerichte gehören, dürfen sich wie jeder Andere um alle Preise bewerben.

agegen leisten die Mitglieder des Preisgerichts af jede Preisbewerbung Verzicht.

6. Verkündigung der Preise. An dem 4. März, mit welchem der neue Verwaltungs-eitraum beginnt, werden in einer Sitzung der ocietät die Berichte über die Preisarbeiten vor-etragen, die Zettel, welche zu den gekrönten chriften gehören, eröffnet, und die Namen der ieger verkündet, die übrigen Zettel aber ver-rannt. Jene Berichte werden in den Nachrich-en über die Königliche Societät, dem Beiblatte er Göttingenschen gelehrten Anzeigen, abge-ruckt. Die Verfasser der gekrönten Schriften der deren Erben werden noch besonders durch en Director von den ihnen zugefallenen Preisen enachrichtigt, und können dieselben bei dem etzteren gegen Quittung sogleich in Empfang ehmen.

7. Zurückforderung der nicht gekrönten chriften. Die Verfasser der nicht gekrönten chriften können dieselben unter Angabe ihres innspruches und Einsendung des etwa erhalte-en Empfangsscheines innerhalb eines halben ahres zurückfordern oder zurückfordern lassen. ofern sich innerhalb dieses halben Jahres kein nstand ergiebt, werden dieselben am 14. Octo-er von dem Director den zur Empfangnahme ezeichneten Personen portofrei zugesendet. Iach Ablauf dieser Frist ist das Recht zur Zu-ückforderung erloschen.

8. Druck der Preisschriften. Die hand-chriftlichen Werke, welche den Preis erhalten aben, gehen in das Eigenthum der Stiftung für liejenige Zeit über, in welcher dasselbe den Ver-assern und deren Erben gesetzlich zustehen vürde. Der Verwaltungsrath wird dieselben einem Verleger gegen einen Ehrensold überlassen oder, venn sich ein solcher nicht findet, auf Kosten ler Stiftung drucken lassen, und in diesem letz-

teren Falle den Vertrieb einer zuverlässigen und thätigen Buchhandlung übertragen. Die Aufsicht über Verlag und Verkauf führt der Director.

Der Ertrag der ersten Auflage, welche ausschließlich der Freiexemplare höchstens 1000 Exemplare stark sein darf, fällt dem verfügbaren Capitale zu, da der Verfasser den erhaltenen Preis als sein Honorar zu betrachten hat. Wenn indessen jener Ertrag ungewöhnlich groß ist, d. h. wenn derselbe die Druckkosten um das Doppelte übersteigt, so wird die Königliche Societät auf den Vortrag des Verwaltungsrathes erwägen, ob dem Verfasser nicht eine außerordentliche Vergeltung zuzubilligen sei.

Findet die Königliche Societät fernere Auflagen erforderlich, so wird sie den Verfasser, oder, falls derselbe nicht mehr leben sollte, einen andern dazu geeigneten Gelehrten zur Bearbeitung derselben veranlassen. Der reine Ertrag der neuen Auflagen soll alsdann zu außerordentlichen Bewilligungen für den Verfasser, oder, falls derselbe verstorben ist, für dessen Erben, und den neuen Bearbeiter nach einem von der Königlichen Societät festzustellenden Verhältnisse bestimmt werden.

9. Bemerkung auf dem Titel derselben. Jede von der Stiftung gekrönte und herausgegebene Schrift wird auf dem Titel die Bemerkung haben:

> Von der Königlichen Societät der Wissenschaften in Göttingen mit einem Wedekindschen Preise gekrönt und herausgegeben.

10. Freiexemplare. Von den Preisschriften, welche die Stiftung herausgiebt, erhalten die Verfasser je zehn Freiexemplare.

Göttingen, den 14. März 1877.

Der Verwaltungsrath der Wedekindschen Preisstiftung.

Nachrichten

von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.

17. Juli. № 12. 1878.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften.

Sitzung am 6. Juli.

Benfey, Der Bindevocal *i* im Sanskrit.
Kiepert, Ueber die Auflösung der Gleichungen fünften Grades. (Vorgel. von Schwarz.)
Marmé, Ueber Duboisia myoporoides.
Schering, Ueberreichung der beglaubigten Abschriften von 82 Briefen von und an Gauß als Geschenk von Hrn. Hänselmann in Braunschweig.

Mittheilungen aus dem pharmacologischen Institut der Universität Göttingen.

Ueber Duboisia myoporoides R. Br.

von

W. Marmé.

In der *Duboisia myoporoides* R. Br. [1]), einem in Australien und Neu-Caledonien ein-

1) Abbildungen bei Miers Illust. 87 und Journ. d. Pharm. et de Chimie Juin 1878, p. 487 u. 488 u. a.

heimischen [1]), 4—5 Meter Höhe erreichenden strauchartigen Baume, den Endlicher zu den *Scrophularineen* zählte, Bentham und Hooker neuerdings zu den *Solaneen* stellen, ist der Arzneischatz in diesem Jahre um ein *Mydriaticum* bereichert worden, das die bisher gebräuchlichsten, das *Atropin*, *Hyoscyamin* und *Daturin* anscheinend an Wirksamkeit weit übertrifft. Dr. Bancroft in Brisbane entdeckte die auffallend stark mydriatische Wirkung der aus verschiedenen Theilen der *Duboisia* dargestellten wäßrigen Extracte. Dr. Fortescue in Sydney, dem er seine Beobachtungen mittheilte, sandte zuerst im December vorigen Jahres das Extract nach England, wo Dr. Tweedy, Arzt am Royal London Ophthalmic Hospital, Sydney Ringer und William Murell das neue Mittel nach verschiedenen Richtungen prüften und eine große Aehnlichkeit zwischen ihm und dem Belladonnaextract constatirten. Gerrard in London und Petit in Paris bemühten sich mit Erfolg den wirksamen Bestandtheil aus dem Extract zu isoliren und betonen beide die auffallend große Uebereinstimmung seiner chemischen Eigenschaften mit denen des Atropin, sind aber doch der Ansicht, daß das Duboisin mit dem Alkaloid der Tollkirsche nicht identisch sei.

Gerrard [2]) bediente sich zur Gewinnung des Duboisin fast ganz derselben Methode, die zur Darstellung des Atropin von verschiedenen Chemikern empfohlen ist. Das gereinigte, mit

1) In Australien ist Duboisia nach Bentham und Müller Flora Australiensis L. 1869 Vol. VI S. 474 sehr verbreitet, ist aber auch in Neu-Caledonien bes. auf Baladea und der Fichteninsel häufig anzutreffen.

2) Pharmaceutical Journ. a. Tr. April 1878.

Wasser verdünnte und mit Ammoniak im Ueberschuß versetzte Extract schüttelte er mit Chloroform, löste den Chloroformrückstand in verdünnter Schwefelsäure und zog aus dieser alkalisch gemachten Lösung das Alcaloid mit Aether aus. Die gewonnene Substanz löste sich außer in Aether, Alcohol, Chloroform, Benzol, Schwefelkohlenstoff auch in Wasser, dem sie eine entschieden alkalische Reaction ertheilt. Obgleich sie in ihrem Verhalten gegen die meisten Reagentien — Aetzalkalien, Gerbsäure, Goldchlorid, Platinchlorid, Schwefelcyankalium und Sublimat — mit dem Atropin übereinstimmt, konnte Gerrard den neuen Körper nicht krystallisirt erhalten. Wahrscheinlich war derselbe noch nicht völlig rein und deßhalb kann es auch nicht Wunder nehmen, daß er bei Behandlung mit conc. Salpetersäure und Schwefelsäure etwas andere Farbenreactionen zeigt als Atropin. Petit in Paris ist es nach neueren Nachrichten gelungen den wirksamen Bestandtheil in Krystallform zu gewinnen. Er soll in Wasser zehnmal löslicher sein als Atropin. Ausführlichere Detailangabe über das von Petit »Duboisin« getaufte Alcaloid sind uns zur Zeit nicht bekannt geworden.

Die in England und Frankreich, neuerdings auch in Deutschland an Menschen und Thieren angestellten Versuche mit Duboisin haben dasselbe als ein energisch wirkendes Mydriaticum dargethan, das nach den Experimenten von Ringer und Murrell außerdem ähnlich wie das Atropin auch die Schweiß- und Speichelsecretion beschränkt oder sistirt, ferner den durch Muscarin bedingten Herzstillstand aufhebt und bei Fröschen innerhalb 24 Stunden Tetanus veranlaßt.

Durch meinen verehrten Collegen Leber erhielt ich eine aus Paris bezogene 0,5 % farblose, klare Lösung des Alcaloids und durch Gehe u. Co. eine kleine Blechdose Extractum Duboisiae, mit welchen beiden Präparaten ich eine Reihe von Experimenten ausgeführt habe, die einerseits jene Resultate der englischen Beobachter bestätigen, anderseits noch weitere Aehnlichkeiten mit Atropin, aber auch gewisse Differenzen zu Tage gefördert haben.

In der Empfindlichkeit und Resistenzfähigkeit gegen die giftige Wirkung des Duboisin zeigen ähnlich wie gegen Atropin die verschiedenen Thiere eine sehr auffallende Verschiedenheit. Pflanzenfresser — Säuger und Vögel — werden am geringsten afficirt, Fleischfresser zeigen auf verhältnißmäßig kleine Dosen schon ausgesprochene Vergiftungserscheinungen. — Resorbirt wird das Duboisin von allen Applicationsstellen aus. Bei Fröschen, denen die Lösung auf die unverletzte Bauchhaut aufgestrichen wird, treten die Intoxicationssymptome relativ spät auf. Nach interner oder subcutaner Application machen sich die Wirkung auf Circulation und Secretionen in kürzester Zeit schon geltend. Wie das Alcaloid rasch resorbirt wird, unterliegt es auch einer beschleunigten Elimination und verläßt jedenfalls zum Theil unverändert den thierischen Organismus, am raschesten offenbar den der Pflanzenfresser.

Spritzt man Kaninchen täglich kleine Quantitäten des Extracts in Wasser gelöst in das Unterhautbindegewebe, sammelt den Harn, versetzt denselben mit Oxalsäure, engt das neutralisirte Filtrat ein, macht es alkalisch und schüttelt es mit Chloroform aus, nimmt den Rückstand in schwach angesäuertem Wasser auf, so kann

man mit dieser Lösung die mydriatische und die characteristische Wirkung auf den Herzvagus ohne Schwierigkeit constatiren.

Die practisch wichtigste Wirkung auf Pupille und Accomodation ist bei Menschen zuerst beobachtet. Die Pupille wird sowohl nach Einträufelung minimaler Mengen in den Conjunctivalsack wie nach interner oder subcutaner Application etwas größerer Mengen stark erweitert. Diese Dilatation tritt bei Menschen und Thieren innerhalb sehr kurzer Zeit ein. Bei Vögeln bleibt sie selbst nach Anwendung großer Dosen aus. Bringt man, um die Wirkung des Atropin und Duboisin zu vergleichen, einem großen Hunde in ein Auge 0,00005 Duboisin in Wasser gelöst und ebensoviel Atropin in das andere, so sieht man die Pupille des ersteren Auges viel früher sich erweitern als die des Atropinauges. Die Erweiterung nimmt rascher zu, erreicht früher das Maximum und dauert auch 1—2 Tage länger. Ebenso tritt die Unempfindlichkeit der duboisinirter Pupille gegen Lichteindrücke und Eserinwirkung früher ein und erhält sich länger als bei atropinisirten Augen. Das Duboisin wirkt also (die Richtigkeit der französischen Lösung vorausgesetzt) rascher, energischer und länger auf die Pupille ein als Atropin. Nach verschiedenartigen Beobachtungen an Menschen soll es, ähnlich wie nach A. von Gräfe das Daturin, auch in solchen Fällen zweckmäßig zu verwerthen sein, wo Atropin nicht oder nicht mehr vertragen wird. Aehnlich wie die Pupille beeinflußt das Duboisin auch die Accomodation stärker als das Atropin. — Bringt man Duboisin in ein Auge dessen Cornea perforirt ist, so bewirken selbst größere Dosen (0,0001) zunächst gar keine Dilatation

[illegible] einiger Zeit stellt sich [illegible] Erweiterung ein, während [illegible] das gesunde Auge gebrachte [illegible] längst die Maximalwirkung [illegible]. Diese Beobachtung die [illegible] der starken Reizung des Sphincter [illegible] dem ungehinderten Abfluß des [illegible] in einfachster Weise erklärt, [illegible] keineswegs besonders »merkwürdig« und gestattet sicherlich gar keine Schlußfolgerungen über das Vorhandensein erweiternder Kräfte der Irismusculatur.[1]

Nach unseren Versuchen scheint das Duboisin auch die Enden der sensiblen Fasern des Bulbus in etwa abzustumpfen. Wenigstens fiel es uns auf, daß sowohl Warm- wie Kaltblüter nach der Application von Duboisin Berührungen der Cornea, Sclera und Conjunctiva viel ruhiger ertrugen und erst auf stärkere Angriffe das Auge schlossen.

Nächst der Einwirkung auf die Nerven des Auges ist am kräftigsten ausgesprochen der Einfluß, den Duboisin auf Circulation und N. Vagus ausübt. Schon sehr kleine Dosen setzen die Hemmungsfasern des Herzvagus im Herzen außer Function. Die Herzaction wird, soviel wir bis jetzt gesehen haben, ohne vorangehende Verlangsamung unter gleichzeitiger Steigerung des Blutdrucks enorm, bis auf die doppelte Pulszahl beschleunigt und diese Wirkung tritt bei Hunden gleichfalls sehr rasch, fast unmittelbar nach der subcutanen Application oder der directen Injection in die Blutbahn auf. Sie ist hauptsächlich bedingt durch Lähmung der im Herzen

1) Vergl. die ähnliche Wirkung des Atropin nach [illegible] bei Nothnagel und Roßbach l. c.

gelegenen letzten Vagusendigungen, vielleicht auch durch eine gleichzeitige directe oder indirecte Erregung des vasomotorischen Centrums. Die stärkste, electrische Reizung des Halsvagus vermag, wenn diese Wirkung ausgebildet ist, keine Verlangsamung der Herzaction herbeizuführen, während die Reizung der Nn. depressores beim Kaninchen den Blutdruck nach wie vor herabsetzt. Für diese Wirkung auf den Vagus genügen 0,00005 bis 0,0001 Duboisin. Größere Gaben setzen den Anfangs gesteigerten Blutdruck herab und sehr große lähmen auch die excitomotorischen Ganglien des Herzens, der Puls verlangsamt, die Contractionen des Herzens werden schwächer bis schließlich das Herz in Diastole stillsteht und der Tod durch Herzlähmung eintritt.

Mit der Beschleunigung der Herzaction verbindet sich eine auffallende Unruhe der vorher ganz geduldigen Versuchshunde ähnlich wie bei Menschen nach Atropinvergiftung ein Stadium der Aufregung sich ausbildet. Zur Erklärung dieser Excitation eine directe Erregung des Cerebrum durch Duboisin resp. Atropin anzunehmen, können wir uns nach den bis jetzt vorliegenden Versuchsresultaten nicht entschließen. Der von Einigen gemachte Versuch die Aufregung mit der gestörten Circulation in Causalnexus zu bringen, scheint uns durchaus nicht widerlegt. Namentlich ist der Einwand, daß Durchschneidung des Vagus zwar Beschleunigung der Herzaction und Steigerung des Blutdrucks, aber keine Aufregung veranlasse ganz hinfällig. Die durch Duboisin gesetzte Lähmung der Hemmungsfasern, ist doch nicht gleichwerthig mit der durch die Discision gleichzeitig gesetzten Beeinträchtigung sensibler, vasomotorischer, acceleriren-der und trophischer Nerven des Vagosympathicus.

Zu der Wirkung auf die Herzaction gesellt sich stets eine nach kurz dauernder Verlangsamung eintretende starke Beschleunigung der Respiration. Diese letztere erhält sich wie bei der Atropinintoxication sowohl während der Erhöhung wie während der Herabsetzung des Blutdrucks.

Entsprechend der Einwirkung auf Respiration und Circulation wird durch kleinste Gaben Duboisin die Körpertemperatur erhöht, durch grössere vermindert.

Bezüglich der Einwirkung des Duboisin auf die Darmganglien und den N. splanchnicus stimmen unsere Resultate nicht ganz mit den Beobachtungen die Keuchel[1]) und Roßbach[2]) bei ihren Versuchen mit Atropin erhalten haben. Niemals haben wir auch bei Anwendung der kleinsten Dosen (in erwärmter Lösung injicirt) eine lebhaftere Darmbewegung eintreten gesehen, wenn vorher bei den schwach curarisirten, künstlich respirirten Thieren nach Durchschneidung des Halsvagus das Abdomen unter 0,6 % blutwarmer Kochsalzlösung eröffnet war und von der Luft während des ganzen Versuchs abgeschlossen blieb. Die Darmschlingen zeigten vielmehr eine ganz auffallende Ruhe, die sich durch mechanischen Reiz nur local, anscheinend durch directen Muskelreiz in Bewegung ansetzen ließ. Daß dabei die vasomotorischen Nerven des Splanchnicus nicht afficirt waren, zeigte das Steigen des Blutdrucks bei Reizung des linken Splanchnicus nach der von Asp[3])

1) Keuchel das Atropin und die Hemmungsnerven, Dissert. Dorpat 1868.
2) Arzneimittellehre von Nothnagel und Roßbach 481.
[3]) ...on, Methodik pg. 198.

zuerst in Ludwig's Laboratorium ausgeführten Methode an dem aus der Salzlösung entfernten Versuchsthiere (Kaninchen, Katze).

Die Thätigkeit der Absonderungsnerven, die Pilocarpin in früher angegebener Weise anregt [1]), sistirt Duboisin schon in sehr kleiner Dosis. Nachdem jetzt R. Heidenhain in seiner neuesten, klassischen Arbeit [2]) die Existenz zweier bisher in ihrer Wirkungsweise vielfach durcheinander geworfener Klassen von Nervenfasern, die er als secretorische und als trophische bezeichnet, in überzeugendster Weise endgültig dargethan und zugleich bewiesen hat, daß einerseits das Pilocarpin wenigstens bei den Speicheldrüsen die hauptsächlich (beim Hunde für die Parotis sogar ausschließlich) in den cerebralen Absonderungsnerven und nur spärlich im Sympathicus verlaufenden secretorischen Fasern zu gesteigerter Thätigkeit erregt und anderseits das Atropin die Thätigkeit dieser Nervenfasern aufhebt, dürfen wir für das Duboisin ganz gewiß dieselbe Wirkungsweise in Anspruch nehmen. Einen doppelten Antagonismus wie ihn Luchsinger für Atropin und Pilocarpin behauptet, haben wir ebensowenig beim Duboisin wie beim Atropin gesehen.

Duboisin kann endlich ebenso wie Atropin bei schwerer Morphinvergiftung günstig wirken. Hat man Hunde mit Morphin. hydrochl. so weit vergiftet, daß die Herzaction bis auf 2—3 Contractionen in 5. Sec. gesunken ist und die Respiration unregelmäßig geworden, für längere Pausen aussetzt und injicirt nun

1) Diese Nachrichten No. 8. 1878.
2) Archiv f. d. ges. Physiolog. vom J. 1878 Bd. XVII H. 1 S. 1—67.

kleine Dosen Duboisin in das subcutane Bindegewebe oder in die Blutbahn, so kräftigt und beschleunigt sich sofort die Herzaction und regelt sich in kurzer Zeit die wieder frequenter gewordene Respiration. Anderweitige sogenannte antagonistische Wirkungen zeigt das Duboisin abgesehen von Pupillendilatation so wenig wie das Atropin. Genügt die eingespritzte Dosis, bei den immer noch tief narcotisirten Thieren ruhigen Schlaf zu ermöglichen, so erholen sie sich meist schon nach wenig Stunden; sind dagegen wiederholte Injectionen von Duboisin erforderlich um die gesunkene Herzaction und Respiration zu beleben, so ist der Ausgang gewöhnlich ein letaler.

Bekanntlich wird in allen Sammelwerken das Daturin für identisch mit Atropin ausgegeben. Diese angebliche Identität stützt sich 1. auf eine einzige Kohlen- und Wasserstoffbestimmung des Daturingoldchlorids und 2. auf zwei Stickstoffbestimmungen des Alcaloids, von welchen l. c. die eine für glaubwürdiger als die andere erklärt wird und auf drei fernere Kohlen- und Wasserstoffbestimmungen, deren Resultate, wie v. Planta[1] S. 255 selbst sagt »nicht jene Uebereinstimmungen bieten, wie man sie bei guten Analysen zu verlangen gewohnt ist.« Buchheim[2] hat daher gewiß Recht, wenn er die Identität des Atropin und Daturin für nicht erwiesen ansieht, so lange nicht für das letztere Alcaloid dieselben Spaltungsproducte[3])

1) Annalen der Chemie und Ph. v. 1850 Bd. 74 S. 252–257.

2) Buchheim, die pharmacol. Gruppe des Atropin, Arch. f. exp. Path. und Pharm. 1876 Bd. V S. 470.

3) Kraut und Lossen Annal. d. Ch. B. 128. S. 280. — Bd. 131. S. 48. — Bd. 133. S. 87. — Bd. 138. — Bd. 148. S. 236.

wie für das erstere constatirt sind. Schroff[1]), der Altmeister der experimentellen Pharmacologie, hat bei seinen Untersuchungen über Atropin und Daturin zwar eine qualitativ gleiche, aber quantitativ so verschiedene Wirkung gefunden, daß er dem Daturin die doppelte Wirksamkeit zuschreibt. Danach allein schon kann von einer Identität beider Alcaloide keine Rede sein.. Da nun das Duboisin in einer Dosis, die fast zehnfach kleiner als die des Atropin ist, dieselbe Wirkung wie dieses auf die Vagusenden und andere Nerven ausübt, schließen wir uns der Ansicht, die Gerrard und Petit aus dem chemischen Verhalten des Alcaloids bereits abgeleitet haben, daß das Duboisin mit Atropin nicht identisch sei, aus experimentell-pharmacologischen Gründen an und kommen somit zu dem Schlußresultat daß das Duboisin in seiner Wirkung auf Pflanzenfresser und Fleischfresser, in seiner Einwirkung auf Pupille, Accommodation und sensible Nerven, auf Circulation und N. Vagus, auf die Function der Nervencentra, auf Respiration und Temperatur, auf Darmganglien und N. splanchnicus, auf die Thätigkeit der secretorischen Nerven und endlich auch in seiner Eigenschaft als sog. physiologisches Antidot bei Morphinvergiftungen qualitativ dem Atropin gleichsteht, quantitativ aber nach allen genannten Richtungen hin das Atropin und auch das doppelt so stark wirkende Daturin weit übertrifft.

4) Zeitschr. d. Ges. d. Aerzte z. Wien 1852. S. 211.

Ueber die Auflösung der Gleichungen fünften Grades

von

L. Kiepert in Darmstadt.

Die neuerdings von den Herren Klein[1], Brioschi[2] und Gordan[3]) über die Auflösung der Gleichungen fünften Grades veröffentlichten Arbeiten haben mich veranlaßt, eine Untersuchung über denselben Gegenstand anzustellen, durch deren Ergebniß, wie mir scheint, eine nicht unbedeutende Vereinfachung der von Herrn Gordan gegebenen Ausdrücke herbeigeführt [illegible]. Während nämlich Herr Gordan seiner Lösung die Jerrard-Hermiteschen Formeln zu Grunde legt, kann man mit Anwendung der von Herrn Weierstraß eingeführten Function [illegible] auf einem kürzeren Wege zum Ziel gelangen. [illegible] der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften [illegible] beehre ich mich im Nachfolgenden [illegible] Auszug aus meiner Untersuchung mitzutheilen.

§. 1.

[illegible] die elliptische Function $\wp u$ definirt [illegible] Gleichung

$$\wp'^2 u = 4\wp^3 u - g_2 \wp u - g_3,$$

1) Klein, Weitere Untersuchungen über das Iko[illegible] (Math. Annalen Bd. 12. p. 503—560.)

2) Brioschi, Ueber die Auflösung der Gleichungen fünften Grade. (Math. Annalen Bd. 13. p. 109 [illegible]

3) Gordan, Ueber die Auflösung der Gleichungen fünften Grade. (Math. Annalen Bd. 13. p. 375 [illegible])

4) Vrgl. Borchardt's Journal Bd. 76. p. 21—33.

während 2ω, $2\omega'$ ein Paar Fundamentalperioden dieser Function bezeichnen; dann sind für $r = 0, 1, 2, 3, 4$

$$f = \frac{1}{\wp\left(\frac{2\omega}{5}\right) - \wp\left(\frac{4\omega}{5}\right)},$$

$$f_r = \frac{1}{\wp\left(\frac{2\omega' + 16r\omega}{5}\right) - \wp\left(\frac{4\omega' + 32r\omega}{5}\right)}$$

die Wurzeln der Gleichung

$$(1.)\qquad f^{12} + \frac{10}{\Delta} f^6 - \frac{12 g_2}{\Delta^2} f^2 + \frac{5}{\Delta^2} = 0,$$

wo

$$\Delta = g_2^3 - 27 g_3^2$$

ist. Die Berechnung der Größen $f, f_0, f_1, f_2, f_3, f_4$ wird erleichtert durch eine Umformung, die man mit denselben vornehmen kann, und durch die man erhält

$$(2.)\qquad f = h^{\frac{1}{3}} \Delta^{-\frac{1}{6}} \sqrt{5} \prod_\nu \left(\frac{1 - h^{10\nu}}{1 - h^{2\nu}}\right),$$

$$f_r = -\varepsilon^{2r} h^{-\frac{1}{15}} \Delta^{-\frac{1}{6}} \prod_\nu \left(\frac{1 - h^{\frac{2\nu}{5}} \varepsilon^{8r\nu}}{1 - h^{2\nu}}\right),$$

wobei $\varepsilon = e^{\frac{2\pi i}{5}}$ ist, und $h = e^{\frac{\omega'\pi i}{\omega}}$ berechnet

werden kann, sobald man die absolute Invariante $\frac{g_2^3}{\Delta}$ der elliptischen Function kennt.

Entwickelt man $\varPi_\nu(1-h^{2\nu}).f$ und $\varPi_\nu(1-h^{2\nu}).f_r$ nach Potenzen von h, so findet man folgende Relationen bestätigt:

$$(3.)\quad \begin{cases} f_0 + f_1 + f_2 + f_3 + f_4 = f\sqrt{5}, \\ f_0 + \varepsilon f_1 + \varepsilon^2 f_2 + \varepsilon^3 f_3 + \varepsilon^4 f_4 = 0, \\ f_0 + \varepsilon^4 f_1 + \varepsilon^3 f_2 + \varepsilon^2 f_3 + \varepsilon f_4 = 0. \end{cases}$$

§. 2.

Setzt man jetzt

$$(4.)\quad y_r = \frac{1}{\sqrt[4]{5}}\left[(f^2 - f_r^2)(f_{r+2}^2 - f_{r+3}^2)(f_{r+4}^2 - f_{r+1}^2)\right]^{\frac{1}{2}},$$

so werden y_0, y_1, y_2, y_3, y_4 die Wurzeln einer Gleichung fünften Grades

$$(5.)\quad \Delta^3 y^5 + 10\Delta^2 y^3 + 45\Delta y - 216 g_3 = 0.$$

Auf diese Gleichung läßt sich aber die allgemeine Gleichung fünften Grades

$$(6.)\quad x^5 + Ax^4 + Bx^3 + Cx^2 + Dx + E = 0$$

zurückführen durch die Substitution

$$(7.)\quad x^2 - ux + v = -\frac{\alpha + \beta y}{3 + \Delta y^2} = z,$$

wobei die Größen $u, v, \alpha, \beta, \frac{g_2^3}{\Delta}$ durch Auflösung von nur zwei quadratischen Gleichungen bestimmt werden. Zunächst folgt aus

$$z = x^2 - ux + v,$$

daß z wieder die Wurzel einer Gleichung fünften Grades ist, in der man aber durch passende Bestimmung von u und v die Summe der Wurzeln und die Summe der Quadrate der Wurzeln gleich Null machen kann. Dies erreicht man indem man setzt

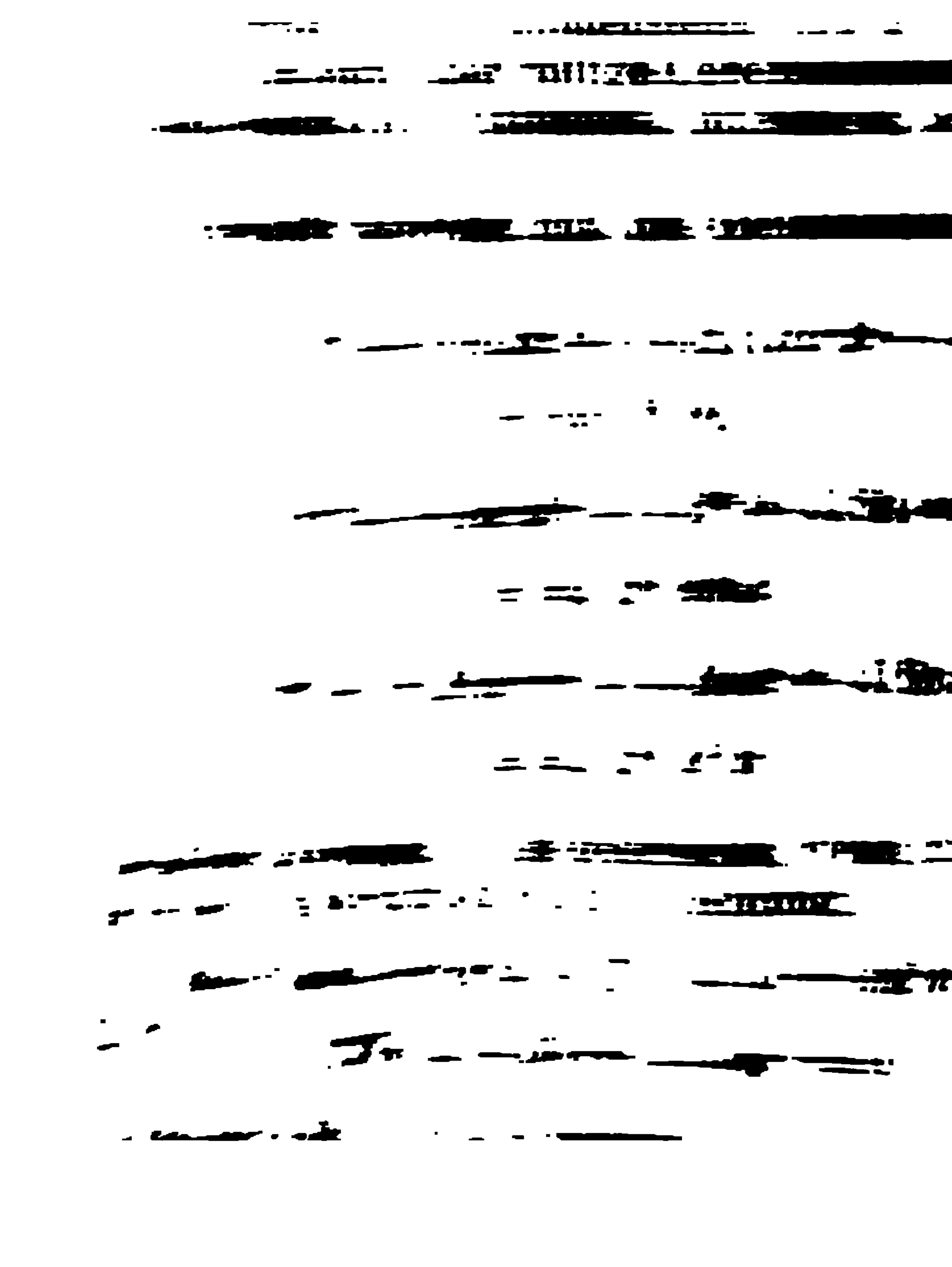
$$(8.)\quad \begin{cases} 5v = -Au - A^2 + 2B, \\ (2A^2 - 5B)u^2 + (4A^3 - 13AB + 15C)u + \\ \quad 2A^4 - 8A^2B + 10AC + 3B^2 - 10D = 0. \end{cases}$$

Man findet also für u und v die Werthe durch Auflösung einer quadratischen Gleichung und erhält für z die Gleichung

$$(9.)\qquad z^5 + 5lz^2 - 5mz + n = 0,$$

wobei

$$(10.)\quad \begin{cases} 5l = -10v^3 - Cu^3 + (-AC + 4D)u^2 + \\ \quad (3AD - BC - 5E)u - 2AE + 2BD - C^2, \\ 5m = 5v^4 + 10lv - Du^4 + (-AD + 5E)u^3 + \\ \quad (4AE - BD)u^2 + (3BE - CD)u + \\ \quad 2CE - D^2, \\ n = -v^5 - 5lv^2 + 5mv - \\ \quad E(u^5 + Au^4 + Bu^3 + Cu^2 + Du + E). \end{cases}$$



§. 3.

Zur vollständigen Auflösung einer allgemeinen Gleichung fünften Grades sind nach dem Vorhergehenden also nur folgende Rechnungsoperationen nöthig:

1) Man berechne aus einer quadratischen Gleichung (8.) die Größe u, dann geben die Gleichungen (8.) und (10.) unmittelbar die Werthe von v, l, m und n.

2) Sodann berechne man aus einer zweiten quadratischen Gleichung (12.) α und setze den gefundenen Werth in die Formeln (13.) ein.

3) Man berechne aus $\frac{g_2^3}{\varDelta}$ die Größe $h = e^{\frac{\omega' \pi i}{\omega}}$ (Vergl. H. Bruns, Ueber die Perioden der elliptischen Integrale erster und zweiter Gattung, Dorpat 1875).

4) Man bestimme f und f_r $(r = 0, 1, 2, 3, 4)$ durch die Gleichungen (2.)

$$f = h^{\frac{1}{3}} \varDelta^{-\frac{1}{6}} \sqrt{5} \prod_\nu \left(\frac{1 - h^{10\nu}}{1 - h^{2\nu}} \right),$$

$$f_r = - \varepsilon^{2r} h^{-\frac{1}{15}} \varDelta^{-\frac{1}{6}} \prod_\nu \left(\frac{1 - h^{\frac{2\nu}{5}} \varepsilon^{8r\nu}}{1 - h^{2\nu}} \right),$$

berechne

$$y_r = \frac{1}{\sqrt[4]{5}} \left[(f^2 - f_r^2)(f^2_{r+2} - f^2_{r+3})(f^2_{r+4} - f^2_{r+1}) \right]^{\frac{1}{2}}$$

und daraus

$$z_r = -\frac{\alpha + \beta y_r}{3 + \Delta y_r^2},$$

dann sind die Wurzeln x_0, x_1, x_2, x_3, x_4 der allgemeinen Gleichung fünften Grades (6.), wie unmittelbar aus Gleichung (7.) folgt, für $r = 0$, 1, 2, 3, 4

$$x_r = \frac{-E + (v - z_r)(u^3 + Au^2 + Bu + C) - (v - z_r)^2 (2u + A)}{u^4 + Au^3 + Bu^2 + Cu + D - (v - z_r)(3u^2 + 2Au + B) + (v - z_r)^3}$$

Universität.

Se. Majestät der Kaiser und König haben allergnädigst geruht dem Hofrath Dr. Grisebach den Charakter als Geheimer Regierungs-Rath zu verleihen.

Promotionen der philosophischen Facultät unter dem Decanate von Professor Wüstenfeld vom 1. Juli 1877 bis Ende Juni 1878.

I. Zum funfzigjährigen Doctor-Jubiläum wurde das Diplom erneuert:

15. October 1877 dem Hrn. Dr. Aug. Fried. Pott, Professor in Halle.

8. März 1878 dem Hrn. Dr. Ad. Moraht, Pastor primarius in Möllen.

II. Von den unter dem Decanat des Professors W. Müller beschlossenen Promotionen wurden vollzogen:

26. Februar 1877. Georg Boehm aus Frank-

furt a. O. Dissertation: Beiträge zur geognostischen Kenntniß der Hilsmulde.

5. Mai. Franz Wilkens aus Lüneburg. Diss.: Ueber Orthochlornitro- und zugehörige Chloramido-Benzoësäure.

7. Mai. Joh. Herm. Kloos aus Amsterdam. Diss.: Geognostische Beobachtungen im Staate Minnesota.

7. Juni. Ernst Rosochatius aus Danzig. Diss.: Ueber Bewegungen eines Punktes.

8. Juni. Herm. Hahn aus Hamburg. Diss.: De particulis *quasi* et *velut* apud Tacitum.

16. Juni. Maximilian Klatt aus Bratwien in Westfalen. Diss.: Studien zur Geschichte des Kleomenischen Krieges.

25. Juni. Georg Huges aus Hannover. Diss.: Ueber die lineare Transformation der Thetafunctionen.

27. Juni. Walter Friedensburg aus Hamburg. Diss.: König Ludwig der Bayer und Friedrich von Oesterreich von dem Vertrage zu Trausnitz bis zur Zusammenkunft in Innsbruck 1325—1326.

28. Juni. Samuel Löwenfeld aus Posen. Diss.: Leo von Vercelli 999—1026.

III. Folgende Promotionen sind unter dem Decanate des Professors F. Wüstenfeld vom 1. Juli 1877 bis zum 30. Juni 1878 bewilligt und vollzogen worden:

11. Juli 1877. Friedr. Chr. Müller aus Wahrenholz bei Gifhorn. Diss.: Untersuchungen über die Struktur einiger Arten von Elatine.

14. Juli. Friedr. Schwarzer aus Glatz in Schlesien. Diss.: Ueber Additions- und Substitutionsproducte des Anthracens.

20. Juli. Joseph Will. Spencer aus Dundas

in Canada. Diss.: On the Nipigon or copper-bearing rocks of Lake superior, with notes on copper mining in that region.

22. Juli. Paul Hunaeus aus Hannover. Diss.: Ueber gechlorte Acrylsäuren und über einige dem Chlorid analoge Körper.

27. Juli. Carl Otto Schlutess aus Druxberge bei Magdeburg. Diss.: De Epimenide Crete.

29. Juli. Herm. Behaghel v. Adlerskron aus Friedrichshof in Livland. Diss.: Ueber Dinitrosilicylsäure.

31. Juli. Otto Kern aus Hildesheim. Diss.: Ueber die Einwirkung von Brom auf Metamidobenzoësäure und von Chlorbenzoyl auf Orthoamidobenzoësäure, sowie ein Beitrag zur Kenntniß der Amide der Zimmtsäure.

1. August. Carl Zeumer aus Hannover. Diss.: Die deutschen Städtesteuern im 12. u. 13. Jahrhundert.

2. August. Joh. Nic. Kruse aus Hennstedt im Ditmarschen. Diss.: Ueber die Alpha Metanitro ortho amido benzoësäure und die Ueberführung derselben in Metanitro benzoësäure.

3. August. Georg Matthaei aus Grünberg in Schlesien. Diss.: Die Klosterpolitik Kaiser Heinrichs II. Ein Beitrag zur Geschichte der Reichsabteien.

5. August. Imm. Ernst Lausch aus Königsberg. Diss.: Die kärnthenische Belehnungsfrage.

7. August. Robert Rollwage aus Sehlde am Harz. Diss.: Ueber gebromte Salicylsäure und Aethylimidobenzoësäure.

(Fortsetzung folgt.)

Nachrichten

von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.

24. Juli. №. 13. 1878.

Universität.

Verzeichniß der Vorlesungen
auf der Georg-Augusts-Universität zu Göttingen während des Winterhalbjahrs 18⁷⁸/₇₉.
Die Vorlesungen beginnen den 15. October 1877 und enden den 15. März 1878.

Theologie.

Kritische und hermeneutische Einleitung in die kanonischen und apokryphischen Bücher des Alten Testaments: Prof. *Bertheau* vierstündig um 3 Uhr.

Einleitung in das Alte Testament: Prof *Duhm* vierstündig um 3 Uhr.

Alttestamentliche Theologie: Prof. *Schultz* fünfstündig um 11 Uhr.

Geschichte des Volkes Israel: Prof. *Duhm* dreistündig Montag, Dienstag, Mittwoch um 4 Uhr.

Leben Jesu: Prof. *Wagenmann* vierstündig um 9 Uhr.

Erklärung der Genesis: Prof. *Schultz* fünfstündig um 10 Uhr.

Erklärung des Buches des Propheten Jesaia: Prof. *Bertheau* fünfstündig um 10 Uhr.

Erklärung der chaldäischen Abschnitte des Buches Daniel: *Derselbe* Dienstags und Freitags um 2 Uhr.

Erklärung der Psalmen: Prof. *de Lagarde* fünfstündig um 10 Uhr.

Erklärung der Bücher der Richter und Samuelis: Prof. *Duhm* Donnerstags und Freitags um 4 Uhr öffentlich.

Erklärung der synoptischen Evangelien: Lic. *Wend* fünfmal um 9 Uhr.

Erklärung der Briefe des Paulus an die Römer und Galater: Prof. *Lünemann* fünfmal um 9 Uhr.

Erklärung der paulinischen Briefe mit Ausnahme des Römerbriefs und der Pastoralbriefe: Prof. *Wiesinger* fünfstündig um 9 Uhr.

Erklärung der katholischen Briefe: Prof. *Ritschl* fünfmal um 11 Uhr.

Kirchengeschichte Theil II: Prof. *Wagenmann* fünfstündig um 8 Uhr.

Hannoversche Kirchengeschichte: *Derselbe* Sonnabends um 8 Uhr, öffentlich.

Kirchengeschichte der neueren Zeit seit der Reformation mit Rücksicht auf Hasse's Kirchengeschichte: Prof. *Reuter* sechsmal um 12 Uhr.

Dogmengeschichte: *Derselbe* sechsmal um 9 Uhr.

Ueber die sogen. oecumenischen Symbole: Lic. *Kattenbusch* unentgeltlich Mittwochs um 6 Uhr.

Comparative Symbolik: Prof. *Schöberlein* viermal um 5 Uhr; Lic. *Kattenbusch* vierstündig.

Prolegomena zur Dogmatik: Prof. *Schöberlein* Sonnabend um 12 Uhr, öffentlich.

Dogmatik Th. I.: Prof. *Ritschl* fünfstündig um 12 Uhr.

Theologische Ethik: Prof. *Schöberlein* fünfstündig um 12 Uhr.

Praktische Theologie: Prof. *Wiesinger* vier- bis fünfmal um 3 Uhr.

Kirchenrecht und Geschichte der Kirchenverfassung s. unter Rechtswissenschaft S. 435.

Die Uebungen des königl. homiletischen Seminars leiten Prof. *Wiesinger* und Prof. *Schultz* abwechselnd Sonnabend von 9—10 und 10—12 Uhr öffentlich.

Katechetische Uebungen: Prof. *Wiesinger* Mittwochs von 5—6 Uhr, Prof. *Schultz* Sonnabends von 4—5 Uhr öffentlich.

Die liturgischen Uebungen des praktisch-theologischen Seminars leitet Prof. *Schöberlein* Mittwochs um 6 Uhr und Sonnabends von 9—11 Uhr öffentlich.

Eine dogmatische Societät leitet Prof. *Schöberlein* Donnerstags um 6 Uhr; eine historisch-theologische Societät Prof. *Wagenmann* Freitags um 6 Uhr; kirchenhisto-

rische Uebungen Prof. *Reuter* Donnerstags um 6 Uhr; eine hebräische Gesellschaft leitet zu gelegenen Stunden Prof. *de Lagarde*.

Rechtswissenschaft.

Institutionen des Römischen Rechts: viermal wöchentlich von 11—12 Uhr Prof. *Hartmann*.

Geschichte des römischen Rechts: fünfmal wöchentlich von 12—1 Uhr Prof. *Hartmann*.

Römischer Civilprocess: Prof. *Hartmann* Montags und Donnerstags von 4—5 Uhr.

Pandekten, allgemeiner Theil und Sachenrecht: täglich von 11—12 Uhr und Sonnabend von 12—1 Uhr Prof. *v. Jhering*.

Pandekten, Obligationenrecht: fünfmal von 12—1 Uhr Prof. *v. Jhering*.

Römisches Erbrecht: fünfmal von 3—4 Uhr Prof. *Wolff*.

Römisches Erbrecht: Dr. *Zitelmann* Montag, Dienstag, Donnerstag und Freitag von 10—11 Uhr.

Pandekten-Prakticum: Dr. *Zitelmann*, Mittwoch von 5—7 Uhr.

Deutsche Staats- und Rechtsgeschichte: fünfmal wöchentlich von 10—11 Uhr Prof. *Mejer*.

Geschichte des deutschen Städtewesens: Prof. *Frensdorff* Mittwoch und Sonnabend von 12—1 Uhr.

Deutsches Privatrecht mit Lehnrecht: Prof. *Frensdorff* Montag, Dienstag, Donnerstag, Freitag von 11—1 Uhr.

Handelsrecht und Wechselrecht und Seerecht: fünfmal von 9—10 Uhr Prof. *Thöl*, nach seinem Buch (das Handelsrecht 5. Aufl. Das Wechselrecht 4. Aufl.).

Seerecht: zweimal wöchentlich Dr. *Ehrenberg*.

Die Lehre von den Handelsgesellschaften, sowie den Erwerbs- und Wirthschaftsgenossenschaften: einmal wöchentlich unentgeltlich Dr. *Ehrenberg*.

Preussisches Privatrecht: viermal wöchentlich von 11—12 Uhr Prof. *Ziebarth*.

Deutsches Strafrecht: fünfmal wöchentlich von 10—11 Uhr Prof. *John*.

Geschichte des Strafrechts und des Strafprocesses Dr. *v. Kries* Montag und Donnerstag von 4—5 Uhr unentgeltlich.

Pressstrafrecht: Dr. *v. Kries* Sonnabend von 11—12 Uhr unentgeltlich.

... von 11—12

... Dr.

... täglich von

... und des Verhältnisses ... Dienstag und ...

... wöchentlich von 10—

... von 8—11 Uhr Dr.

... Mittwoch

... Freitag von 4—

... Mittwoch

... Chemie

... Prof. *Henle* Montag

... Prof. *Henle* täglich

... Dienstag, Donnerstag

... mit Prosector Dr. ...

... Gewebelehre ... verschiedenden Stunden.

... der normalen Histologie ... Freitag von 2—

... Physiologie mit Erläuterungen ... mikroskopische Demonstrationen ... Stunden wöchentlich

Experimentalphysiologie II. Theil (Physiologie des Nervensystems und der Sinnesorgane): Prof. *Meissner* täglich von 10—11 Uhr.

Ueber Auge und Mikroskop trägt Prof. *Listing* zwei Mal wöchentlich in passenden Stunden privatissime vor.

Arbeiten im physiologischen Institute leitet Prof. *Meissner* täglich in passenden Stunden.

Allgemeine Pathologie und Therapie lehrt Prof. *Krämer* Montag, Dienstag, Donnerstag, Freitag von 4—5 Uhr oder zu anderen passenden Stunden.

Allgemeine Pathologie trägt Prof. *Orth* Montag, Dienstag, Mittwoch, Donnerstag von 12—1 Uhr vor.

Pathologische Anatomie der Knochen und Muskeln lehrt Prof. *Orth* Sonnabend von 12—1 Uhr.

Demonstrativen Cursus der pathologischen Anatomie und Histologie hält Prof. *Orth* Montag, Mittwoch, Sonnabend von 2—3 Uhr, verbunden mit Sectionsübungen an der Leiche zu passenden Stunden.

Praktischen Cursus der pathologischen Histologie hält Prof. *Orth* in später zu bestimmenden Stunden.

Physikalische Diagnostik mit praktischen Uebungen lehrt Prof. *Eichhorst* Montag von 4—5, Donnerstag von 4—6 Uhr. Dasselbe trägt Dr. *Wiese* viermal wöchentlich in später näher zu bezeichnenden Stunden vor.

Laryngoskopische Uebungen hält Prof. *Eichhorst* Montag von 5—6 Uhr.

Ueber Diagnostik des Harns und Sputums nebst praktischen Uebungen trägt Prof. *Eichhorst* Mittwoch von 6—7 Uhr vor.

Experimentelle Arzneimittellehre verbunden mit praktischen Uebungen im Receptiren und Dispensiren lehrt Prof. *Marmé* dreimal wöchentlich von 5—6 Uhr.

Die gesammte Arzneimittellehre, mit Demonstrationen und Versuchen verbunden, trägt Prof. *Husemann* fünfmal wöchentlich von 3—4 Uhr oder zu gelegenerer Zeit vor.

Ausgewählte Capitel aus der Toxikologie demonstrirt experimentell Prof. *Marmé* Donnerstag von 6—7 Uhr öffentlich.

Ueber die Gifte des Mineralreichs trägt Prof. *Husemann* Mittwoch von 2—3 Uhr öffentlich vor.

Pharmakologische und toxikologische Untersuchungen leitet Prof. *Marmé* im pharmakologischen Institut täglich privatissime und gratis.

Uebungen und Untersuchungen aus dem Gebiete der Pharmakologie und Toxikologie leitet Prof. *Husemann* in gewohnter Weise.

Pharmakognosie, II. Theil, lehrt Prof. *Wiggers* fünfmal wöchentlich von 2—3 Uhr.

Pharmacie, II. Theil, lehrt Prof. *Wiggers* sechsmal wöchentlich von 8—9 Uhr; Dasselbe Prof. *von Uslar* 4 Stunden um 3 Uhr; Dasselbe Dr. *Stromeyer* privatissime.

Elektrotherapeutische Curse verbunden mit praktischen Uebungen an Gesunden und Kranken hält Prof. *Marmé* zweimal wöchentlich in später zu bestimmenden Stunden.

Specielle Pathologie und Therapie 2. Hälfte: Prof. *Ebstein* Dienstag, Mittwoch, Freit., Sonnab. von 4—5 Uhr.

Ueber acute Infectionskrankheiten trägt Prof. *Hasse* viermal wöchentlich vor.

Ueber Hautkrankheiten und Syphilis trägt Prof. *Krämer* dreistündig vor.

Ueber Kinderkrankheiten 2. Theil liest Prof. *Eichhorst* Dienstag und Freitag von 6—7 Uhr.

Die medicinische Klinik und Poliklinik leitet Prof. *Ebstein* täglich von 10½—12 Uhr.

Specielle Chirurgie: Prof. *Lohmeyer* fünfmal wöchentlich von 8—9 Uhr.

Ueber die Krankheiten der Gelenke trägt Prof. *König* viermal wöchentlich von 5—6 Uhr vor.

Die Lehre von den chirurgischen Operationen trägt Prof. *Rosenbach* vier Mal wöchentlich vor.

Einen chirurgisch-diagnostischen Cursus hält Dr. *Riedel* zweistündig.

Einen Verband-Cursus hält Dr. *Riedel* einstündig.

Die chirurgische Klinik leitet Prof. *König* täglich ausser Sonnabend von 9—10 Uhr.

Chirurgische Poliklinik wird Sonnabend von 10—11 Uhr von Prof. *König* u. Prof. *Rosenbach* gemeinschaftlich und öffentlich gehalten.

Die Anomalien der Refraction, Accommodation und der Muskeln des Auges mit praktischen Uebungen lehrt Dr. *Deutschmann* zweimal wöchentlich in zu verabredenden Stunden.

Augenoperationscursus hält Prof. *Leber* Mittwoch und Sonnabend von 3—4 Uhr.

Praktische Uebungen im Gebrauch des Augenspiegels leitet Prof. *Leber* gemeinschaftlich mit Dr. *Deutschmann* Mittwoch und Sonnabend von 12—1 Uhr.

Klinik der Augenkrankheiten hält Prof. *Leber* Montag, Dienstag, Donnerstag, Freitag von 12—1 Uhr.

Demonstrativen Cursus der Pathologie und Therapie des Ohres mit Uebungen im Untersuchen des Gehörorgans verbunden hält Dr. *Bürkner* Dienst. u. Freit. von 2—3 Uhr.

Poliklinik für Ohrenkranke hält Dr. *Bürkner* an zwei noch zu bestimmenden Tagen von 12—1 Uhr.

Geburtskunde trägt Dr. *Hartwig* Montag, Dienstag, Mittwoch, Donnerstag, Freitag um 3 Uhr vor.

Geburtshülflichen Operationscursus am Phantom hält Prof. *Schwartz* Mittwoch und Sonnabend um 8 Uhr.

Gynaekologische Klinik leitet Prof. *Schwartz* Montag, Dienstag, Donnerstag und Freitag um 8 Uhr.

Psychiatrische Klinik in Verbindung mit systematischen Vorträgen über Geisteskrankheiten hält Prof. *Meyer* Montag und Donnerstag von 4—6 Uhr.

Gerichtliche Medicin trägt Prof. *Krause* Dienstag und Freitag von 4—5 Uhr vor.

Ueber öffentliche Gesundheitspflege trägt Prof. *Meissner* Dienstag, Mittwoch, Freitag von 5—6 Uhr vor.

Anatomie, Physiologie und specielle Pathologie der Hausthiere lehrt Prof. *Esser* fünf Mal wöchentlich von 8—9 Uhr.

Klinische Demonstrationen im Thierhospitale hält Prof. *Esser* in zu verabredenden Stunden.

Philosophie.

Geschichte der alten Philosophie: Prof. *Peipers*, Mont. Dienst. Donn. Freit., 5 Uhr. — Geschichte der neueren Philosophie, mit Einleitung über Patristik und Scholastik: Prof. *Baumann*, Mont. Dienst. Donnerst. Freit., 5 Uhr. — Die Philosophie Kants: Dr. *Ueberhorst*, Mittw. u. Sonn. 12 Uhr.

Logik und Encyclopädie der Philosophie: Dr. *Rehnisch*, Mont. Dienst. Donnerst. Freit., 11 Uhr.

Erkenntnisstheorie und Metaphysik: Prof. *Baumann*, Mont. Dienst. Donn. Freit., 3 Uhr.

Psychologie: Prof. *Lotze*, vier Stunden, 4 Uhr.

Religionsphilosophie: Prof. *Lotze*, vier Stunden, 10 Uhr.

Geschichte und System der Naturphilosophie: Dr. *Müller*, vier Stunden, 3 Uhr.

Aesthetik: Prof. *Bohtz*, Mont. Dienst. Donnerst. u. Freit., 11 Uhr.

Ueber die Tonempfindungen: Dr. *Müller*, Mittwoch 4 Uhr, unentgeltlich.

Prof. *Peipers* wird in einer philos. Societät Abschnitte aus Kants Kritik der reinen Vernunft, Mittw. 4 Uhr, behandeln, öffentlich.

Philosophische Uebungen: Dr. *Rehnisch*.

Dr. *Ueberhorst* behandelt in einer philos. Soc. Hume's Untersuchung in Betreff des menschlichen Verstandes (v. Kirchmanns Uebersetzung), Donnerst. 6 Uhr, unentgeltlich.

Dr. *Müller* wird in einer psychologischen Soc. einige ausgewählte Kapitel der Psychologie behandeln, Freit. 6 Uhr, unentgeltlich.

Geschichte der Pädagogik: Prof. *Krüger*, zwei Stunden, 3 Uhr.

Grundzüge der Geschichte der neueren Pädagogik: Prof. *Baumann*, Mont., 6 Uhr, öffentlich.

Die Uebungen des K. pädagogischen Seminars leitet Prof. *Sauppe*, Donn. und Freit., 11 Uhr, öffentlich.

Mathematik und Astronomie.

Analytische Geometrie: Prof. *Schwarz*, 5 Stunden, 9 Uhr.

Ueber Maxima und Minima (in geometrischer Behandlungsweise): Prof. *Schwarz*, Mont. u. Donn., 4 Uhr, öffentlich.

Theorie der realen, der imaginären und der idealen Zahlen: Prof. *Schering*, Mont. Dienst. Donnerst. Freit., 8 Uhr.

Algebraische Analysis, mit einer Einleitung über die Grundbegriffe der Arithmetik: Prof. *Stern*, fünf Stunden, 11 Uhr.

Differential- und Integralrechnung nebst Einleitung in die analytische Geometrie der Ebene: Prof. *Enneper*, Mont. bis Freit., 10 Uhr.

Theorie der bestimmten Integrale: Prof. *Stern*, 4 Stunden, 10 Uhr.

Einleitung in die Theorie der analytischen Functionen: Prof. *Schwarz*, 5 Stunden, 11 Uhr.

Theorie der elliptischen Funktionen: Prof. *Enneper*, Mont. bis Freit., 12 Uhr.

Molecular-Mechanik: Prof. *Schering*, Mont. Dienst. Donn. Freit. 9 Uhr.

Hydrostatik: Prof. *Ulrich*, 4 Stunden, 5 Uhr.

Elektrodynamik in mathematischer Behandlung: Dr. *Fromme*, Dienst. u. Donn. 12 Uhr.

Theoretische Astronomie: Prof. *Klinkerfues*, Mont. Dienst. Donnerst. u. Freit. 12 Uhr.

In dem mathematisch-physikalischen Seminar leiten mathematische Uebungen Prof. *Stern*, Mittwoch 10 Uhr, und Prof. *Schering*, Mittw. 8 Uhr; leitet geometrische Uebungen Prof. *Schwarz*, Freit. 12 Uhr; giebt Anleitung zur Anstellung astronomischer Beobachtungen Prof. *Klinkerfues*, in einer passenden Stunde. Vgl. *Naturwissenschaften* S. 441.

Mathematische Colloquien wird Prof. *Schwarz*, privatissime und unentgeltlich, wie bisher leiten.

Naturwissenschaften.

Specielle Zoologie, 2r Theil: Prof. *Ehlers*, Mont.—Freit. 10 Uhr.

Anthropologie: Prof. *Ehlers*, Mont. Dienst. Mittw., 6 Uhr.

Zootomisch-mikroskopischer Kurs: Prof. *Ehlers*, Dienst. und Donnerst. 11—1 Uhr.

Zoologische Uebungen wird Prof. *Ehlers* täglich mit Ausnahme des Sonnabend von 10—1 Uhr anstellen.

Eine zoologische Societät leitet Prof. *Ehlers*, privatissime, unentgeltlich.

Allgemeine Einleitung in die Botanik: Dr. *Drude*, Mont. bis Freit., 12 Uhr.

Allgemeiner Theil der Physiologie der Pflanzen: Prof. *Grisebach*, Mont. u. Donnerstag, 4 Uhr.

Pflanzengeographie: Prof. *Grisebach*, Dienst. u. Freit., 4 Uhr.

Allgemeine Botanik (incl. Anatomie und Physiologie der Pflanzen): Prof. *Reinke*, Mont. Dienst. Donn. Freit., 12 Uhr.

Ueber officinelle und medicinisch-wichtige Pflanzen: Prof. *Reinke*, Dienst. u. Freit., 4 Uhr.

Ueber die Krankheiten der Culturgewächse: Prof. *Reinke*, Mittw. 12 Uhr.

Demonstrationen von Pflanzen des botanischen Gartens: Prof. *Grisebach*, Mittw. 11 Uhr, öffentlich.

Mikroskopisch-botanischer Kursus: Prof. *Reinke*, Mittw. von 8—12 Uhr.

Mikroskopisch-pharmaceutischer Kursus: Prof. *Reinke*, Sonnabend 9—11 Uhr.

Mikroskopischer Kursus zur Untersuchung von Nahrungs- und Genussmitteln: Prof. *Reinke*, Sonnabend 11—1 Uhr.

Anleitung zu eigenen botanischen Untersuchungen giebt Dr. *Drude*, Mittw. 2—4 und Sonnab. 8—1 Uhr, privatissime.

Mit den Fortgeschritteneren wird Dr. *Drude* die botanische Societät Donnerst. Abend 6 Uhr fortsetzen.

Mineralogie: Prof. *Klein*, fünf Stunden, 11 Uhr.

Elemente der Mineralogie, mit besonderer Berücksichtigung der nutzbaren Mineralien, verbunden mit Demonstrationen und Uebungen: Dr. *Lang*, Mont. Dienst. Donn. Freit., 2 Uhr.

Krystallographie (nach Miller) und Krystalloptik: Prof. *Listing*, Mont. Dienst. Donn. Freit. 12 Uhr.

Palaeontologie: Prof. *von Seebach*, fünf Stunden, 9 Uhr.

Petrographische und palaeontologische Uebungen leitet Prof. *von Seebach*, Montag, Dienstag und Donnerstag 10—1 Uhr, privatissime, aber unentgeltlich.

Mineralogische Uebungen: Prof. *Klein*, Sonnabend 10—12 Uhr, öffentlich.

Krystallographische Uebungen: Prof. *Klein*, privatissime, aber unentgeltlich, in zu bestimmenden Stunden.

Die in der Geologie Fortgeschritteneren ladet Prof. *von Seebach* zu der geologischen Gesellschaft ein, Mittwoch Abends 6—8 Uhr.

Experimentalphysik, zweiter Theil: Magnetismus, Elektricität und Wärme: Prof. *Riecke*, Mont. Dienstag Donnerstag Freitag, 5 Uhr.

Ueber Auge und Mikroskop: Prof. *Listing*, privatissime, in zwei zu verabredenden Stunden.

Die praktischen Uebungen im physikalischen Laboratorium leitet Prof. *Riecke*, in Gemeinschaft mit den Assistenten Dr. *Fromme* und Kand. *Niemöller* (Erste Abtheilung: Dienst. Donnerst. Freit. 2—4 Uhr und Sonnabend 9—1 Uhr; zweite Abtheilung: Dienst. u. Freit. 2—4 Uhr, Sonnabend 11—1 Uhr).

Physikalisches Colloquium: Prof. *Listing*, Sonnabend 11—1 Uhr.

Repetitorium der Physik, in gewohnter Weise: Dr. *Fromme*, Dienst. u. Freit. 6 Uhr, privatissime.

Mechanik und Elektrodynamik: vgl. *Mathematik* S. 440.

In dem mathematisch-physikalischen Seminar leitet physikalische Uebungen Prof. *Listing*, Mittwoch, um 12 Uhr. Ausgewählte Kapitel der Experimentalphysik und der mathematischen Physik: Prof. *Riecke*, Mittwoch 11 Uhr. Vgl. *Mathematik und Astronomie* S. 440.

Allgemeine Chemie: Prof. *Hübner*, sechs Stund., 9 Uhr.

Allgemeine organische Chemie (2r Theil): Prof. *Hübner*, Freit., 12 Uhr.

Organische Chemie für Mediciner: Prof. *von Uslar*, in später zu bestimmenden Stunden.

Organische Chemie für Landwirthe: Prof. *Tollens*, Mont. u. Dienst. 10 Uhr.

Technische Chemie für Landwirthe: Prof. *Tollens*, Mittw. Donnerst. u. Freit. 10 Uhr.

Chemische Technologie, II. Theil: Dr. *Post*, Dienst. und Donnerst., 12 Uhr.

Quantitative Analyse: Dr. *Post*, 2 Stunden.

Qualitative Analyse: Dr. *Post*, 2 Stunden, unentgeltlich.

Einzelne Zweige der theoretischen Chemie: Dr. *Stromeyer*, privatissime.

Uebungen in chemischen Rechnungen (Stoechiometrie): Prof. *Tollens*, Dienst., 5 Uhr, öffentlich.

Die Vorlesungen über Pharmacie s. unter *Medicin* S. 437.

Die praktisch-chemischen Uebungen und wissenschaftlichen Arbeiten im akademischen Laboratorium leiten die Professoren *Wöhler* und *Hübner* in Gemeinschaft mit den Assistenten Dr. *Jannasch*, Dr. *Post*, Dr. *Frerichs*, Dr. *Pollstorf*, Dr. *Brückner*, Dr. *Rudolph*.

Prof. *Boedeker* leitet die praktisch-chemischen Uebungen im physiologisch-chemischen Laboratorium, täglich (mit Ausschl. d. Sonnab.) 8—12 und 2—4 Uhr.

Prof. *Tollens* leitet die Uebungen im agriculturchemischen Laboratorium in Gemeinschaft mit dem Assistenten Dr. *Schmöger*, Mont. bis Freit. von 8—12 und von 2—4 Uhr.

Historische Wissenschaften.

Allgemeine Erdkunde: Dr. *Krümmel*, Mont., Dienst., Donn., Freit. 6 Uhr.

Praktische Diplomatik mit Uebungen: Prof. *Weizsäcker*, Mont. und Dienst. 9 Uhr.

Allgemeine Geschichte des Mittelalters: Prof. *Pauli*, vier Stunden, 8 Uhr.

Geschichte unserer Zeit: Prof. *Pauli*, 4 Stunden, 5 Uhr.

Deutsche Geschichte im Mittelalter: Dr. *Bernheim*, vier Stunden, 10 Uhr.

Vergleichende Verfassungsgeschichte Deutschlands und Frankreichs: Prof. *Weizsäcker*, 4 Stunden, 4 Uhr.

Aeltere Geschichte Frankreichs: Prof. *Steindorff*, Mittwoch u. Sonnabend, 10 Uhr.

Geschichte Italiens seit dem Beginn des Mittelalters: Assessor Dr. *Wüstenfeld*, Mont. Dienst. Donn. Freit., 10 Uhr, unentgeltlich.

Ueber moderne Geschichtsauffassung: Dr. *Bernheim*, 1 Stunde, 6 Uhr, unentgeltlich.

Historische Uebungen leitet Prof. *Pauli*, Mittwoch, 6 Uhr, öffentlich.

Historische Uebungen leitet Prof. *Weizsäcker*, Freitag, 6 Uhr, öffentlich.

Historische Uebungen leitet Prof. *Steindorff*, Donnerst., 6 Uhr öffentlich.

Historische Uebungen: Dr. *Bernheim*, Dienst., 6 Uhr, unentgeltlich.

Historische Uebungen: Dr. *Höhlbaum*, 1 Stunde, unentgeltlich.

Kirchengeschichte: s. unter *Theologie* S. 434.

Geschichte des deutschen Städtewesens s. unter *Rechtswissenschaft* S. 435.

Staatswissenschaft und Landwirthschaft.

Einleitung in das Studium der Statistik: Prof. *Wappäus*, Mittw. u. Sonn., 11 Uhr.

Nationalökonomie: Dr. *Pierstorff*, 4 Stunden, 5 Uhr.

Volkswirthschaftspolitik (praktische Nationalökonomie): Prof. *Hanssen*, vier Stunden, 3 Uhr.

Lehre vom Gelde und Kredit: Prof. *Soetbeer*, Dienst. und Donn., 6 Uhr.

Entwicklung der Fabrikgesetzgebung in England: Dr. *Pierstorff*, Mittw., 6 Uhr, unentgeltlich.

Unterredungen über kameralistische Gegenstände: Prof. *Hanssen*, in 2 zu bestimmenden Stunden, privatissime, aber unentgeltlich.

Verfassungsgeschichte von Deutschland und Frankreich: vgl. *Histor. Wissensch.* S. 444.

Einleitung in das landwirthschaftliche Studium: Prof. *Drechsler*, 1 Stunde, öffentlich.

Allgemeine Ackerbaulehre: Dr. *Fesca*, zweimal wöchentlich, 10—11 Uhr.

Die Ackerbausysteme (Felderwirthschaft, Feldgraswirthschaft, Fruchtwechselwirthschaft u. s. w.): Prof. *Griepenkerl*, in zwei passenden Stunden, unentgeltlich.

Die allgemeine und specielle landwirthschaftliche Thierproductionslehre (Lehre von den Nutzungen, Raçen, der Züchtung, Ernährung und Pflege des Pferdes, Rindes, Schafes und Schweines): Prof. *Griepenkerl*, Mont., Dienst., Donnerst. und Freit., 5 Uhr. — Im Anschluss an diese Vorlesungen werden Exkursionen nach benachbarten Landgütern und Fabriken veranstaltet werden.

Landwirthschaftliche Betriebslehre: Prof. *Drechsler*, vier Stunden, 4 Uhr.

Die Lehre vom Futter: Prof. *Henneberg*, Mont., Dienst. und Mittw., 11 Uhr.

Landwirthschaftliches Praktikum: Prof. *Drechsler* und Dr. *Fesca* (Uebungen im landw. Laboratorium, Freit. u. Sonnab. 9—1 Uhr; Uebungen in landw. Berechnungen, Dienst. und Donnerst., 12 Uhr).

Landwirthschaftliche Societät: Prof. *Drechsler*, privatissime, unentgeltlich.

Exkursionen und Demonstrationen: Prof. *Drechsler*, Mittwoch Nachmittag.

Organ. u. techn. Chemie u. praktisch-chemische Uebungen f. Landwirthe s. unter *Naturwissenschaften* S. 441.

Anatomie, Physiologie und Pathologie der Hausthiere s. *Medicin* S. 439.

Literärgeschichte.

Geschichte der griechischen Dichtung bis auf Alexander den Gr.: Prof. *Dilthey*, Mont. Dienst. Donn. Freit., 12 Uhr.

Geschichte der deutschen Nationalliteratur bis zum Anfang des 16. Jahrhunderts: Prof. *W. Müller*, vier Stunden, 8 Uhr.

Ueber die deutsche Dichtung des 16. Jahrhunderts: Prof. *Goedeke*, Mittw. 5 Uhr, öffentlich.

Alterthumskunde.

Die bauliche Einrichtung des griechischen und römischen Theaters auseinandersetzen, die scenischen Alter-

thümer der Griechen vortragen und Euripides Kyklops erklären wird Prof. *Wieseler*, vier oder fünf Stunden, 10 Uhr.

Im k. archäologischen Seminar wird Prof. *Wieseler* ausgewählte Kunstwerke erklären lassen, Sonnabend 12 Uhr öffentlich. — Die schriftlichen Arbeiten der Mitglieder wird er privatissime beurtheilen.

Römische Staatsalterthümer: Dr. *Gilbert*, vier Stunden, 4 Uhr.

Deutsche Mythologie: Dr. *Wilken*, Mittw., 4 Uhr, unentgeltlich.

Ueber die deutsche Heldensage: Dr. *Tittmann*, Dienst. u. Freit., 6 Uhr, unentgeltlich.

Vergleichende Sprachlehre.

Ueber die Entwicklung der indogermanischen Sprachen und Völker: Prof. *Fick*, 2 Stunden, 10 Uhr, öffentlich.

Erklärung der umbrischen und oskischen Sprachdenkmäler: Prof. *Fick*, 4 Stunden, 10 Uhr.

Litauische Grammatik und Erklärung litauischer Texte: Dr. *Bezzenberger*, 2 Stunden.

Orientalische Sprachen.

Die Vorlesungen über das A. und N. Testament siehe unter *Theologie* S. 433.

Ausgewählte Stücke aus Arabischen Schriftstellern erklärt Prof. *Wüstenfeld* privatissime.

Hebräische Gesellschaft s. *Theologie*, S. 435.

Grammatik der Sanskritsprache: Prof. *Benfey*, in drei zu verabredenden Stunden.

Griechische und lateinische Sprache.

Aristophanes Frösche: Prof. *von Leutsch*, vier Stunden, 12 Uhr.

Euripides Kyklops: vgl. *Alterthumskunde* S. 445.

Geschichte der griechischen Metrik und die Elemente der Rhythmik: Prof. *von Leutsch*, vier Stunden, 10 Uhr.

Griechische Syntax: Prof. *Sauppe*, Mont., Dienst., Donn., Freit., 9 Uhr.

Geschichte der griech. Dichtung s. *Literärg*. S. 445.

Plautus Pseudulus: Prof. *Sauppe*, Mont. Dienst. Donn. Freit., 2 Uhr.

Im K. philologischen Seminar leitet die schriftlichen [Arbeit]en und Disputationen Prof. *Dilthey*, Mittw. 11 Uhr;

lässt Theognis erklären Prof. *von Leutsch*, Mont. u. Dienst., 11 Uhr; lässt Lucretius B. I erklären Prof. *Sauppe*, Donnerst. u. Freit., 11 Uhr, alles öffentlich.

Im philologischen Proseminar leiten die schriftlichen Arbeiten und Disputationen die Proff. *v. Leutsch* (Mittw. 10 Uhr), *Sauppe* (Mittw. 2 Uhr) und *Dilthey* (Sonnab. 11 Uhr); lässt Tyrtäus Prof. *v. Leutsch* Mittw. 10 Uhr, und Lucretius B. VI Prof. *Sauppe* erklären, Mittw. 2 Uhr, alles öffentlich.

Deutsche Sprache.

Grammatik der gotischen Sprache: Prof. *Fick*, zwei Stunden, 11 Uhr, öffentlich.

Gotische Grammatik und Lektüre der gotischen Bibelübersetzung: Dr. *Wilken*, Mittw. u. Sonnab. 11 Uhr.

Altnordische Grammatik und Lektüre: Dr. *Wilken*, Mont. Dienst. Donnerst., 9 Uhr.

Die althochdeutschen Dialekte und ihre Quellen: Dr. *Bezzenberger*, 1 Stunde, unentgeltlich.

Erklärung althochdeutscher und mittelhochdeutscher Dichtungen nach W. Wackernagels kleinerem altdeutschem Lesebuche: Prof. *W. Müller*, Mont., Dienst., Donn., 10 Uhr.

Die Uebungen der deutschen Gesellschaft leitet Prof. *Wilh. Müller*, Dienst. 6 Uhr.

Geschichte der deutschen Literatur: s. *Literärgeschichte* S. 445.

Neuere Sprachen.

Altfranzösische Grammatik, mit Erläuterung des Rolandsliedes (nach seiner Ausgabe, 1878): Prof. *Th. Müller*, Mont., Dienst., Donnerst., 4 Uhr.

Uebungen in der französischen und englischen Sprache, die ersteren Mont. Dienst. Mittw., die letzteren Donnerst. Freit. Sonnabend 12 Uhr: Prof. *Th. Müller*.

In der romanischen Societät wird *Derselbe*, Freitag 4 Uhr, öffentlich, die Elemente der italienischen Sprache lehren.

Schöne Künste. — Fertigkeiten.

Unterricht im Zeichnen mit besonderer Rücksicht auf naturhistorische und anatomische Gegenstände: Zeichenlehrer *Peters*, Sonnabend Nachm. 2—4 Uhr.

Nachrichten

von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.

14. August. №. 14. 1878.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften.

Sitzung am 3. August.

Klein, über den Feldspath im Basalt vom Hohen Hagen bei Göttingen und seine Beziehungen zum Feldspath von Mte. Gibele auf der Insel Pantellaria.

Thomae, corresp. Sätze aus der Functionstheorie.

Ueber den Feldspath im Basalt vom Hohen Hagen bei Göttingen und seine Beziehungen zu dem Feldspath von Mte. Gibele auf der Insel Pantellaria.

Von

C. Klein.

In den Studien des Göttingischen Vereins bergmännischer Freunde 1849 Bd. V p. 83 u.f. hat Hausmann das Vorkommen des sogenannten glasigen Feldspaths vom Hohen Hagen beschrieben, sein specifisches Gewicht zu 2,5927 angegeben und zwei von Schnedermann ausgeführte Analysen mitgetheilt, von denen die weiter unten an erster Stelle stehende vielfach in Lehr- und Handbücher, so z. B. in die Mineralchemie von Rammelsberg übergegangen ist.

Nach dieser Analyse besteht der Feldspath aus:

Spaltstückchen nach Basis und seitlichem Pinakoid, so weichen sie wenig von 90° ab, geben oft diesen Werth ganz genau; die optische Orientirung ist in Schliffen nach der Basis fast der Kante *P* : *M* senkrecht und parallel und auf dem seitlichen Pinakoid findet mit derselben Kante eine Schiefe der Hauptauslöschungsrichtung des Lichtes statt, die nur wenig von dem für den Sanidin bekannten Werthe verschieden ist.

Nach all' diesen Merkmalen könnte man glauben einen monoklinen Feldspath vor sich zu haben und doch ist dem nicht so.

Wenn man zu einer genaueren Untersuchung Schliffe nach der Basis herstellt und darauf achtet, daß dieselben normal zum seitlichen Pinakoid seien, so findet man stets für die Hauptmasse des Feldspaths eine schiefe Auslöschung gegenüber der Kante *P* : *M*. Es wurde bei Anwendung von Na licht und unter Zuhülfenahme der Brezina'schen Doppelplatte[1]) sowohl, als auch der Quarzplatte, vermittelst des polarisirenden Mikroskops gefunden, daß eine Abweichung von 3° — 4° zu beobachten ist und die

1) Bei dieser Gelegenheit wurde meist mit einer auf das Ocular des Mikroskops orientirt aufzusetzenden Brezina'schen Platte gearbeitet. — Die Verwendbarkeit derselben beim Groth'schen Stauroskop läßt sich dadurch bedeutend steigern, daß man die Krystallplatte nicht völlig das Loch des schwarzen Glases, auf das sie befestigt wird, überdecken läßt, so daß noch etwas Licht seitlich durchgeht. Durch Neigen des Auges sieht man dann die Erscheinung ein Mal ungestört, das andere Mal beobachtet man die Veränderung derselben, welche durch die Krystallplatte bewirkt worden ist, kann durch Drehen des Tisches die zweite Erscheinung immer vollkommener werden lassen und dieselbe gewissermaßen auf die erste einstellen. —

klarsten Stellen Werthe von $3^1/_2{}^0 - 3^3/_4{}^0$ ergeben.

Vielfach zeigten sich im polarisirten Lichte Zwillingslamellen nach dem Gesetze: »Zwillingsaxe senkrecht auf *M*« in den Schliffen eingeschaltet. Diese Lamellen variiren in ihrem Auftreten sehr und verlaufen von breiten nebeneinander herziehenden Bändern bis zu den feinsten in einander gekeilten Partien[1]. Letztere werden, besonders bei Anwendung der Quarzplatte im Mikroskop, als in Zwillingsstellung befindlich erkennbar, die meisten der ersteren lassen, bei einer gewissen Breite, eine Abweichung der Hauptauslöschungsrichtung des Lichts von der Kante *P* : *M* bis zu 3° und 4° wahrnehmen.

Stellen, die sich bezüglich der Kante *P*:*M* orientirt erweisen würden, habe ich in den genau senkrecht zu *M* gefertigten Schliffen nicht beobachten können, dagegen zeigten sich mir bisweilen Lamellen, die eine größere Abweichung, als die vorhin erwähnte, nämlich von etwa 10°, darboten. Auf die Deutung dieser übrigens nicht oft beobachteten Lamellen werde ich später eingehen.

Fertigt man Schliffe nach dem seitlichen Pinakoid *M* an, so zeigt sich eine Schiefe von 6° 40′, gebildet von der Hauptauslöschungsrichtung des Lichts mit der Kante *P* : *M* und liegend im stumpfen ebenen Winkel der Kanten *P* : *M* und *M* : *k*. Diese Zahl stellt einen Mittelwerth zahlreicher mit Na licht ausgeführter Beobachtungen dar.

1) Die überaus feine Bildung dieser Zwillingslamellen gestaltet die Basis zu einer Scheinfläche um, auf der die Differenzen der Neigungen *P* : *M* ausgeglichen sind, so daß dann *P* : *M* fast unter 90° neigt.

Schleift man endlich Dünnschliffe aus der Zone der Basis zum vorderen Pinakoid *k*, so zeigen sich im polarisirten Lichte die Zwillingslamellen sehr deutlich und die Auslöschungsschiefe nimmt in den einzelnen Individuen gegenüber der Zwillingsgrenze zu, bis der Schliff normal zur ersten Mittellinie der optischen Axen steht.

In Schliffen, die ungefähr in der Richtung des vorderen Pinakoids gefertigt waren, aber nicht senkrecht auf dem seitlichen standen, konnte ich eine Schiefe von 5° in dem einen, von 13½° in dem anderen Systeme der Zwillingslamellen beobachten. In einem besser orientirten, d. h. näher senkrecht auf *M* stehenden Schliff derselben Lage, waren diese Abweichungen 9½° und 10°.

Waren die Schliffe annähernd senkrecht zur ersten Mittellinie der optischen Axen und dabei möglichst senkrecht auf dem seitlichen Pinakoid, so beobachtete ich bei Untersuchung der Zwillingslamellen:

15° Abweichung in dem einen; 12° in dem anderen Individuum
13° Abweichung in dem einen; 11° in dem anderen Individuum
14° Abweichung in dem einen; 12° in dem anderen Individuum
15° Abweichung in dem einen; 14½° in dem anderen Individuum,

ein jedes Mal von der Zwillingsgrenze aus gemessen. Ich glaube sonach, daß bei genau senkrechter Führung des Schliffs zur ersten Mittellinie noch größere Werthe erhalten werden können, wenngleich der von Des-Cloizeaux angegebene Werth für die von ihm untersuchten Oligo-

klase mit 18° 10′ nicht ganz erreicht werden dürfte.

Daß der vorliegende Feldspath aber ein Oligoklas und kein Orthoklas sei, das beweisen die eben erwähnten Schliffe auf das Beste, und nicht eine Spur von Feldspath, der Auslöschung senkrecht und parallel der Zwillingsgrenze zeigen würde, ist in ihnen vorhanden, wie mich eine eingehende und sorgfältige Prüfung der bisweilen sehr feinen Zwillingslamellen mit der Quarzplatte gelehrt hat. Ueberdies beobachtet man noch in den beiden letzten Arten von Schliffen (nach dem vorderen Pinakoid und nahe senkrecht zur ersten Mittellinie) Lamellen annähernd nach der Basis (Gesetz: Zwillingsaxe die Makrodiagonale) eingelagert, wodurch das Ansehen der Schliffe im polarisirten Lichte ein sehr fein gitterartiges wird.

An drei Präparaten, annähernd senkrecht zur ersten Mittellinie geschliffen, konnte ich endlich auch Axenaustritt, Dispersion und Charakter der Mittellinie beobachten. Wurden die einheitlichsten und klarsten Stellen dieser Präparate zur Untersuchung verwandt, so zeigte sich ein ziemlich großer Axenwinkel mit einer Dispersion der Axen $\varrho > v$, ferner horizontale Dispersion der Axenebenen und negativer Charakter der ersten Mittellinien.

Im Axenwinkelapparat fand ich:

$$2H_a = 62^\circ 15' \text{ Roth (Li)}$$
$$= 61^\circ 30' \text{ Gelb (Na)},$$

woraus sich unter Berücksichtigung der Brechungsexponenten des Oels:

$$n = 1{,}47062 \text{ (Li)}$$
$$= 1{,}47220 \text{ (Na)}$$

ergaben:

$$2E_a = 98^0\,57^1/_2' \text{ (Li)}$$
$$= 97^0\,39' \text{ (Na).}$$

Sämmtliche Stücke, in denen der Axenaustritt untersucht wurde, habe ich endlich noch darauf geprüft, ob die Ebene der optischen Axen mit der Spalttrace des seitlichen Pinakoids rechtwinkelig sei. In allen Fällen konnte eine Abweichung bis zu 15⁰ constatirt werden, sonach ist auch dadurch die trikline Natur des Feldspaths erwiesen.

Sucht man nach diesen Mittheilungen die Art des vorliegenden Feldspaths zu bestimmen, so ist das Auftreten von monoklinem Feldspath vorab ausgeschlossen und durch die Abweichung der Hauptauslöschungsrichtung des Lichts von 3⁰ — 4⁰ in Schliffen nach der Basis, aber senkrecht auf dem seitlichen Pinakoid, die Anwesenheit von Oligoklas erwiesen.

In den Schliffen dieser Orientirung kommen, wie mitgetheilt, bisweilen Lamellen vor, die unter einem Winkel von 10⁰ und darüber auslöschen. Ob dieselben Mikroklin sind, wie man vermuthen könnte, soll am Schlusse gezeigt werden. Jedenfalls erweist sich die Hauptmasse des Feldspaths in Schliffen nach *P* als Oligoklas.

In den Schliffen nach dem seitlichen Pinakoid läßt sich, da Oligoklas und Mikroklin hier annähernd gleiche Schiefe der Auslöschung haben, bezüglich des Auftretens dieser beiden Feldspathe nichts Sicheres aussagen; ausgeschlossen sind aber Albit und Labradorit.

In Schliffen, senkrecht zu *M* und ungefähr senkrecht zu *P* weisen die Hauptauslöschungsrichtungen des Lichts auf Oligoklas, Albit oder Mikroklin hin, der Labradorit ist hier ausgeschlossen, überdies auch durch die Untersuchung

des Axenbildes, der Dispersion und des Charakters der ersten Mittellinie der Albit, sodaß nur Oligoklas und Mikroklin in Frage kommen. Sämmtliche Schliffe erweisen endlich das Fehlen des Anorthits.

Somit bleibt für die Hauptmasse des Feldspaths nur Oligoklas übrig, vorbehaltlich der Deutung der Lamellen, die man als Mikroklin ansehen könnte.

Um dies Resultat auch durch die chemische Analyse zu prüfen, ersuchte ich Herrn Dr. Jannasch, ersten Assistenten am Wöhler-Hübner'schen Laboratorium um die Ausführung einer sorgfältigen Analyse. Zu derselben wurden zwei Proben des Feldspaths vom Hohen Hagen verwendet, von denen die eine nur sehr klein war und darthun sollte, ob der betreffende Krystall, von dem sie genommen, in der Hauptsache gleiche Zusammensetzung mit den anderen habe, die etwas eisenschüssig waren, aber in reichlicherer Menge zu Gebote standen.

Die annähernd gleiche Constitution beider Proben hat sich bei der Analyse herausgestellt und die Probe, von dem reichlicheren Material genommen, ergab:

SiO^2	=	64,33%
Al^2O^3	=	21,97
Fe^2O^3	=	0,45
CaO	=	2,07
MgO	=	0,13
Ka^2O	=	4,95
Na^2O	=	6,99
		100,89.

Rechnet man die 0,45% Fe^2O^3 als nachträglich eingedrungen ab, was durch den mikroskopischen Befund völlig bestätigt wird, so enthält [illegible]ldspath in 100 Theilen:

			Ox.	
SiO^2	=	64,05	34,16	10,45
Al^2O^3	=	21,87	10,23	3,13
CaO	=	2,06	0,59	
MgO	=	0,13	0,05	1
Ka^2O	=	4,93	0,84	
Na^2O	=	6,96	1,80	
		100		

Berechnet man aus den gefundenen Mengen von CaO (MgO), Ka^2O und Na^2O die entsprechenden Feldspathconstitutionen, so ergiebt sich:

Kalkfeldspath	=	11,10%
Kalifeldspath	=	29,19 „
Natronfeldspath	=	58,89 „
		99,18%

Es liefert die Analyse zu wenig: 0,05% SiO^2,
„ „ zu viel: 0,87 „ Al^2O^3.

Die optische Untersuchung fordert wesentlich Oligoklas. Ist nur dieser Feldspath vorhanden, so gibt die Berechnung seine Zusammensetzung, welche sich zwischen den einfachen Verhältnissen der drei Feldspathe 1 : 2½ : 5 und 1 : 3 : 6 bewegt, ohne einem derselben indessen völlig zu entsprechen. Kann neben Oligoklas noch Mikroklin angenommen werden, so ist eine Berechnung der Zusammensetzung dieser beiden Feldspathe nicht thunlich, da man nicht sagen kann, ob der Oligoklas reiner Kalknatronfeldspath sei und keinen Kalifeldspath isomorph beigemischt enthalte, andererseits kann auch nicht bewiesen werden, daß der auftretende Mikroklin aus reinem Kalifeldspath bestehe.

— Was schließlich das Auftreten der Krystalle des Feldspaths vom Hohen Hagen anlangt, so habe ich der Hausmann'schen Beschreibung derselben nur das hinzuzufügen, daß man in den

; es ist aber nicht nur nicht nach-
die Substanz wirklich orthoklasti-
n war, sondern es haben Oligoklas
auch dem Orthoklas sehr naheste-
chungsschiefen.
charakteristische Schliff zur Unter-
onoklinen und triklinen Feldspaths,
krecht zu M und auch senkrecht zu
gemacht worden.
ersuchte ich Herrn Dr. Förstner mir
terial zum Vergleich zu senden und
t größter Bereitwilligkeit mehrere Kry-
für ich hiermit nochmals meinen besten
ge.
diesen Krystallen konnte ich zunächst
H. Dr. Förstner angegebenen optischen
htungen bestätigen, aber mich nicht der
nannten Herrn gegebenen Deutung der-
anschließen. Die von mir erhaltenen Re-
sind die folgenden:
einem Schliffe nach dem seitlichen Pina-
M beobachtet man Auslöschungsschiefen
der Kante $P:M$, die an vier verschiedenen
n die Werthe:

$7^1/_4{}^0$, 6^0, $5^3/_4{}^0$ und 6^0

ten. Dr. F. gibt den Werth von $6^4/_7{}^0$ an.
f Grund dieser Beobachtungen kann man nicht
sen, ob Orthoklas, Mikroklin oder Oligoklas
liegt, dagegen sind Albit, Anorthit und La-
dor ausgeschlossen.
In Schliffen, annähernd unter 90^0 zu P und
en unter 90^0 zu M geschliffen, erkennt man
gegen die völlige Abwesenheit von monoklinem
spath. Zahlreiche Zwillingslamellen durch-
en das Mineral, ja stellenweise besteht es
aus solchen. Diese Lamellen sind nach dem
»Zwillingsaxe senkrecht auf M«, dem

[illegible] angefüh-
[illegible] von
[illegible] ihrer Haupt-
[illegible] annähernd
[illegible] nale)
[illegible] be-
[illegible] Struktur.
[illegible] zunächst
[illegible] Stellen
[illegible] Axen-
[illegible] die
[illegible] selten

[illegible] Dispersion
[illegible] Mittellinien
[illegible] wegen
[illegible] aller
[illegible] ersten
[illegible] ne-
[illegible] der
[illegible] Lage
[illegible] oder

[illegible] derselben Richtung
[illegible] zu er-
[illegible] die Zwil-
[illegible] zeigten mit dem
[illegible] geprüft. deut-
[illegible] Zwillingsgrenze abweichende
[illegible] einheitliche Stellen
[illegible] Zwillingsstellung ge-
[illegible] Abweichungen von der
[illegible] M gehenden Spaltung im er-
[illegible] zu erkennen. im letzteren

[illegible]falls nicht deutlich geneigt, sondern sehr
lich horizontal, weniger wahrscheinlich gekreuzt.

betrug die Abweichung nach der einen Seite 15°
nach der anderen 15°, auch kamen Werthe von
13° und 16° in anderen Schliffen vor. Diese
Werthe sprechen für Oligoklas, sind für Mikroklin, der etwa noch in Frage kommen könnte,
schon etwas groß und würden, wäre nicht die
Beobachtungen am Axenbild widersprechend,
auch für Albit gelten können. Während sie
also ganz wesentlich mit den Beobachtungen am
Oligoklas stimmen, kommen Labradorit und monokliner Feldspath durch sie gar nicht in Betracht.

Es war mir nun darum zu thun, auch die
Dünnschliffe der eben erwähnten Lage auf den
Austritt der optischen Axen zu prüfen und ganz
besonders, neben der Hauptmasse des Schliffs,
die größeren, zu beiden Seiten gleich und unter
15° auslöschenden Lamellen, deren ich soeben
gedachte.

Wenn man zu diesem Zwecke das Mikroskop
mit Polarisationsvorrichtung verwendet[1]) und
das Hartnack'sche System 7, sowie das Ocular 3
gebraucht, so sieht man bei gekreuzten Nicol
und passender Erhebung des Auges oder, nachdem zwischen Analysator und wieder dem Ocular
genähertes Auge eine achromatische Loupe gefügt
ist, deutlich die beiden Barren der optischen Axen
und ihre sie umgebenden Curven zum Beweis,
daß auch diese Plättchen annähernd senkrecht

1) Diese Methode hat inzwischen völlig unabhängig
A. von Lasaulx im N. Jahrb. f. Min. 1878 p. 377 u. f.
in etwas abgeänderter Weise beschrieben. In derselben
Weise beschrieben, aber wieder völlig unabhängig, findet
man sie von Bertrand dargelegt, cf. Bulletin de la société
minéralogique de France 1878 p. 22 u. f. — Ich wende
sie schon seit einiger Zeit mit Erfolg an und beschreibe
sie in der Vorlesung.

zu ersten Mittellinie der optischen Axen sind. Entfernt man die Loupe und senkt das Auge bis zu der Lage, die es bei mikroskopischer Beobachtung einnimmt, so kann man alsbald wieder die Plättchen und die Schiefe ihrer Auslöschung gegen die Zwillingsgrenze bestimmen.

Untersucht man endlich Schliffe nach *P*, so findet man, wenn dieselben nicht normal auf *M* sind, auf den einen Lamellen Abweichungen, die über 4° bis zu 6° und darüber gehen, während die anderen fast orientirt erscheinen. Dies entspricht Herrn Dr. Förstner's Beobachtungen.

Sind aber die Schliffe senkrecht auf *M*, so beobachtet man gleichmäßige Auslöschungen zu beiden Seiten der Zwillingsgrenze und kann bei näherer Betrachtung drei Fälle unterscheiden:

1. Lamellen mit höchst feiner, in einander gekeilter Zusammensetzung, die auch im gewöhnlichen polarisirten Licht fast orientirt erscheinen, deren Nichtorientirung in Bezug auf die Zwillingsgrenze man qualitativ zwar noch mit Hülfe des empfindlichen Tons der Quarzplatte bestimmen, aber nicht mehr quantitativ genau feststellen kann.

2. Lamellen, die auf beiden Seiten der Zwillingsgrenzen Abweichungen zeigen, welche von $2^1/_2{}^0 - 4^0$ schwanken (wohl in Folge der nicht breiten Lamellen und der dadurch erzeugten Unsicherheit in der Messung). Diese Lamellen sind die häufigeren und gehen oft ganz allmälig in die ersteren über, weßhalb ich diese jenen zurechne. Mit Rücksicht auf die vorhergegangenen Untersuchungen können sie nur dem Oligoklas zugehören.

3. Scharf davon geschieden finden sich in denselben Schliffen Partien, in denen die Lamellen unter je 10°, manchmal, aber seltener, auch

unter je 14°—15° gegen die Zwillingsgrenze auslöschen.

Nachdem, was schon in Schliffen gleicher Lage des Feldspaths vom Hohen Hagen beobachtet wurde und was hier in größerer Menge wieder auftritt, sollte man an Mikroklin denken und in der That liegt dieser Gedanke sehr nahe. Aber eine sorgfältige Prüfung läßt ihn als verwerflich erscheinen und weist die so orientirten Lamellen ebenfalls dem Oligoklas zu. Prüft man nämlich die breiteren dieser unter größerer Schiefe auslöschenden Lamellen auf Axenaustritt, so sieht man im Polarisationsmikroskop ebenfalls, wenngleich gegen den Rand des Gesichtsfelds hin geneigt, die optischen Axen austreten [1]). Sonach kann der Schliff dieser Lamellen, trotz der ähnlichen Auslöschungsschiefe nicht der Basis des Mikroklin entsprechen. Vielmehr zeigt es sich, daß hier Oligoklas in Zwillingsbildung nach dem Gesetz: »Zwillingsaxe die Verticale, Zusammensetzungsfläche *M*« vorliegt, bei welcher Zwillingsbildung *P* des einen Individuums neben *x* des anderen zu liegen kommt. Wird ein Schnitt nach der Basis des einen Stücks hergestellt, so wird der andere in Zwillingsstellung dazu stehende Krystall ungefähr nach seiner Fläche *x* angeschnitten, die an der Hinterseite des einfachen Krystalls fast gerade so gegen die Verticalaxe neigt, wie *P* auf der Vorderseite gegen dieselbe Axe geneigt ist, also unter etwa 64°. Somit würde der Schnitt nach dieser Fläche zur Basis desselben Krystalls unter etwa 128° stehen und deßhalb um etwa 30° von einem Schliffe abweichen, der auf der ersten Mittel-

1) Eine Untersuchung des Charakters der ersten Mittellinie ergab denselben als negativ.

linie der opt. Axen senkrecht ist. Daß man in einem solchen Schliffe noch Axenaustritt beobachten kann, beweist am besten der Sanidin, bei dem man nach der Fläche *k*, die zur ersten Mittellinie nicht unter 90°, sondern unter etwa 111° geneigt ist, noch deutlich das Axenbild sieht. Jedenfalls leuchtet ein, daß man bei dem wirklichen Mikroklin, bei dem die erste Mittellinie der optischen Axen noch fast in die Basis fällt, nach dieser Fläche keinen Axenaustritt beobachten kann.

Die in Rede stehenden Zwillingslamellen sind also ebenfalls nicht anderes als Oligoklas; ein Gleiches gilt von den im Feldspath des Hohen Hagen unter denselben Umständen gefundenen Lamellen und von den beobachteten Auslöschungswerthen ihrer Individuen gegen die Zwillingsgrenze müssen wohl die mit etwa 10° als die richtigeren betrachtet werden, die anderen dürften von gestörten Lagen der Individuen zu einander herrühren.

Man sieht hieraus wiederum, mit welcher Vorsicht man bei dergleichen Untersuchungen verfahren muß und wie leicht man Täuschungen anheim fallen kann. Sollte nicht mancher als Mikroklin bestimmte Feldspath bei einer genauen Untersuchung sich als derartig verzwillingter Oligoklas erweisen??

Die Schliffe nach der Basis lassen endlich noch Glaseinlagerungen und langgestreckte doppeltbrechende Krystallnadeln erkennen. Mit der Loupe betrachtet, zeigen die Schliffe, in denen die unter größeren Winkeln gegen die Zwillingsgrenze auslöschenden Lamellen liegen, schillernde Stellen, wie sie sonst bei beiden Feldspathen beobachtet werden, wenn Schnitte nach dem

vorderen Pinakoid vorliegen, ein neuer Beweis für die Zwillingseinlagerungen.

Berücksichtigt man endlich die Analyse des Feldspaths von Mte Gibele, so liefert dieselbe unter Abzug der 3, 27 % Fe^2O^3, welche mikroskopisch nachweisbar als fremde Substanz zu bezeichnen sind, auf 100 berechnet:

SiO^2 =	65,55	34,94	10,40
Al^2O^3 =	21,00	9,82	2,92
CaO =	2,85	0,81	
MgO =	0,31	0,12	1
Ka^2O =	2,62	0,45	
Na^2O =	7,67	1,98	
	100		

Berechnet man wieder die Antheile von reinem CaO (MgO), Ka^2O und Na^2O Feldspath, so erhält man:

Kalkfeldspath	16,22 %
Kalifeldspath	15,51 »
Natronfeldspath	64,89 »
	96,62 %

und es liefert die Analyse zu wenig: 0,57 % Al^2O^3
» » » » » viel: 3,95 % SiO^2.

Letzterer Ueberschuß ist wohl auf Rechnung der mikroskopisch nachgewiesenen Glaseinschlüsse zu setzen cf. Zeitschr. f. Kryst. pag. 556.

Das Material für einen dem Albit nahestehenden, sauren Oligoklas ist, ähnlich wie bei dem Feldspath vom Hohen Hagen auch hier vorhanden und wahrscheinlich ist er eine isomorphe Mischung der drei genannten Normalzusammensetzungen im Verhältniß von 1 : 1 : 4, welchen Werthen, die obenstehenden Zahlen sich nähern.

Jedenfalls kann aber auf Grund dieser Untersuchungen die Behauptung ausgesprochen werden,

daß sowohl der Feldspath vom Hohen Hagen, als auch der von Mte. Gibele aus der Reihe der orthoklastischen Feldspathe ausscheiden müssen und fortan als Oligoklase anzusehen sind.

Sätze aus der Functionentheorie.

Von

J. Thomae.

In seinen so interessanten »Beiträgen zur Mannigfaltigkeitslehre« im 84ten Bande des Crelle'schen Journals zeigt Herr G. Cantor, wie man eine stetige lineare Mannigfaltigkeit von n Dimensionen und eine stetige Mannigfaltigkeit von m Dimensionen einander eindeutig zuordnen kann, wenn der Correspondenz die Bedingung nicht auferlegt wird, eine stetige zu sein.

Der Beweis des umgekehrten für $m = 1$, $n > 1$ evidenten Satzes, daß man zwei solche Mannigfaltigkeiten einander in stetiger Correspondenz nicht eindeutig zuordnen kann, soll nach Bemerkungen der Herrn Cantor und Lüroth auf Schwierigkeiten stoßen. Letzterer hat für den Fall $m = 2$ in den Sitzungsberichten der phys.-medic. Societät zu Erlangen vom 8. Juli 1878 einen Beweis geliefert. Mir scheint, daß der Beweis des allgemeinen Satzes leicht zu führen sei, wenn man eine Voraussetzung aus den analysis situs macht, deren allgemeiner Giltigkeit keine erheblichen Bedenken entgegen stehen dürften. Ich meine den Satz,

I. Eine zusammenhängende continuirliche Mannigfaltigkeit M_n von n Dimensionen kann durch eine oder mehrere Mannigfaltigkeiten von

$n-2$ oder weniger Dimensionen ($M_\nu, M'_{\nu'}, M''_{\nu''}, \ldots$; $\nu, \nu', \nu'', \ldots \leqq n-2$) nicht in getrennte Stücke zerlegt werden.

Dabei muß allerdings vorausgesetzt werden, daß nicht die Anzahl der Mannigfaltigkeiten $M_\nu, M'_{\nu'}, M''_{\nu''}, \ldots$ in jedem noch so kleinen Stücke einer continuirlichen Mannigfaltigkeit von $n-1$ Dimensionen abzählbar unendlich groß sei. Dieser Fall kommt jedoch hier, wie wir sogleich sehen werden, nicht in Betracht.

Bekanntlich (vergl. meine Einleitung in die Theorie der bestimmten Integrale §. 46 und §. 48 Seite 32.)

II. Nimmt eine stetige Function x_1 von $y_1, y_2, \ldots y_n$ in einem endlichen Gebiete den continuirlich Veränderlichen $y_1, y_2, \ldots y_n$ ihre obere und untere Grenze mindestens je einmal wirklich an.

Solche Puncte seien A und B das Maximum a, das Minimum b.

III. Verbindet man diese Puncte A und B im n-dimensionalen Raume durch Curven, so nimmt x_1 jeden Mittelwerth c zwischen a und b mindestens einmal auf jeder derselben an.

Der Werth c wird also in M_n unendlich oft erhalten. Ich behaupte nun

IV. Die Puncte, für welche x_1 einen festen Mittelwerth c annimmt, erfüllen an mindestens einer Stelle ein continuirliches Gebiet von $n-1$ Dimensionen (M_{n-1}) stetig.

Denn erfüllten dieselben nur Gebiete von $n-2$ oder weniger Dimensionen $M_\nu, M'_{\nu'}, M''_{\nu''}, \ldots$, so könnten dieselben nach I. M_n nicht zerstückeln, d. h. man könnte A mit B durch eine

Curve verbinden, auf welcher x_1 jenen Mittelwerth c nicht annähme, was gegen III ist.

Die Mannigfaltigkeiten M_ν, $M'_{\nu'}$, $M''_{\nu''}$ .. können aber auch nicht eine Mannigfaltigkeit M_{n-1} von $n-1$ Dimensionen überall nur abzählbar unendlich dicht besetzen. Denn wegen der vorausgesetzten Stetigkeit müßte dann x_1 denselben Werth in allen Puncten von M_{n-1} annehmen (vergl. meine Einleitung in die Theorie der bestimmten Integrale §. 7 Seite 6.) Wir haben also den Satz.

V. Eine stetige Function x_1 einer continuirlichen Mannigfaltigkeit von n Dimensionen nimmt mindestens einen Werth längs einer continuirlichen Mannigfaltigkeit von mindestens $n-1$ Dimensionen wirklich an.

Ebenso nimmt eine stetige Function x_2 in M_{n-1} längs einer continuirlichen Mannigfaltigkeit M_{n-2} von mindestens $n-2$ Dimensionen einen gewissen Werth an. So folgt successive der Satz,

VI. Die m stetigen Functionen $x_1, x_2, .. x_m$ von $y_1, y_2, .. y_n$; $m < n$ nehmen in einem continuirlichen Gebiete von $y_1\ y_2\ ..\ y_n$ mindestens ein Werthsystem $x_1\ x_2\ ..\ x_m$ mindestens in einem continuirlichen Gebiete von $n-m$ Dimensionen wirklich an.

Diesem Werthsystem der x entsprechen also unendlich viele Werthsysteme der y, womit die vorangestellte Behauptung erwiesen ist.

Freiburg im Juli 1878.

Bei der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften eingegangene Druckschriften.

(Fortsetzung.)

1 *). Kasanisch-Tatarische Sprachstudien gesammelt und herausgegeben von Gabriel Balint von Szentkatolna
Heft I: Kaz.-Tatar. Texte Budapest 1875.
» II: » » Wörterbuch » 1876.
» III: » » Grammatik » 1877.

2. Joseph Budenz, Magyarisch-Ugrisches vergleichendes Wörterbuch. Heft III. Pest 1877.

3. Andreas György, Die Berechtigung und Wirkung der Differentialtarife. Budapest 1876.

4. August Helmar, Charakteristik des Bonfinius als Historiker. Budapest 1876.

5. Alexius Jakab, Ueber Archive mit Rücksicht auf den Stand des Ungarischen Staatsarchivs. Pest 1877.

6. Kalkbrenner, Icones selectae. Fol. 1877.

7. Ferdinand Knauz, Die Chronologie auf unsere vaterländische Geschichte angewandt. Budapest 1877.

8. Anton Koch, Geologische Beschreibung des auf dem rechten Donauufer befindlichen Theiles der Donautrachytgruppe. [Mit 1 geol. Karte 6 Steindrucken und 37 Holzschnitten.] Pest 1877.

9. Sammlung alt-ungar. Dichter. Band I: Ueberreste der mittelalterlichen Dichter. Budapest 1877.

10. Sprachdenkmäler aus alten Ungarischen Handschriften und Drucken. Band IV. V. Pest 1876.

11. Franc. II. Rakoczi Confessiones et asperationes principis Christiani. Pest 1876.

12. Jakob Rupp, Topographische Geschichte Ungarns mit Hauptrücksicht auf seine kirchliche Eintheilung. Bd. III. Pest 1876.

13. Ungarisches wissenschaftliches Repertorium der in- und ausländischen Zeitschriften, von Joseph Szinnyei. Abtheilg. II. Naturwissenschaft und Mathematik. Band I. Budapest 1876.

14. Berichte der Ungarischen Akademie der Wissenschaften. Jahrg. IX. Heft 13—17. 1875. X. 1—15. 1876. XI. 1—17. 1877. Pest.

*) No. 1 bis 31 in ungarischer Sprache.

Curve verbinden, auf welcher x_1 je...
werth c nicht annähme, was gegen ...

Die Mannigfaltigkeiten M_ν, M'...
können aber auch nicht eine Man...
M_{n-1} von $n-1$ Dimensionen über...
zählbar unendlich dicht besetzen. ...
der vorausgesetzten Stetigkeit müsste...
denselben Werth in allen Puncten...
annehmen (vergl. meine Einleitung ...
der bestimmten Integrale §. 7 ...
haben also den Satz.

V. Eine stetige Function ...
nuirlichen Mannigfaltigkeit von ...
nimmt mindestens einen Werth ...
tinuirlichen Mannigfaltigkeit ...
$n-1$ Dimensionen wirklich ...

Ebenso nimmt eine stet...
M_{n-1} längs einer continuirl...
keit M_{n-2} von mindestens ...
einen gewissen Werth ...
der Satz,

VI. Die m stetig...
von $y_1, y_2, \ldots y_n$ ...
continuirlichen ...
stens ein Wer...
in einem ...
mension...

Di...
...

d. Deutsch. Akad. der

1 — 2.

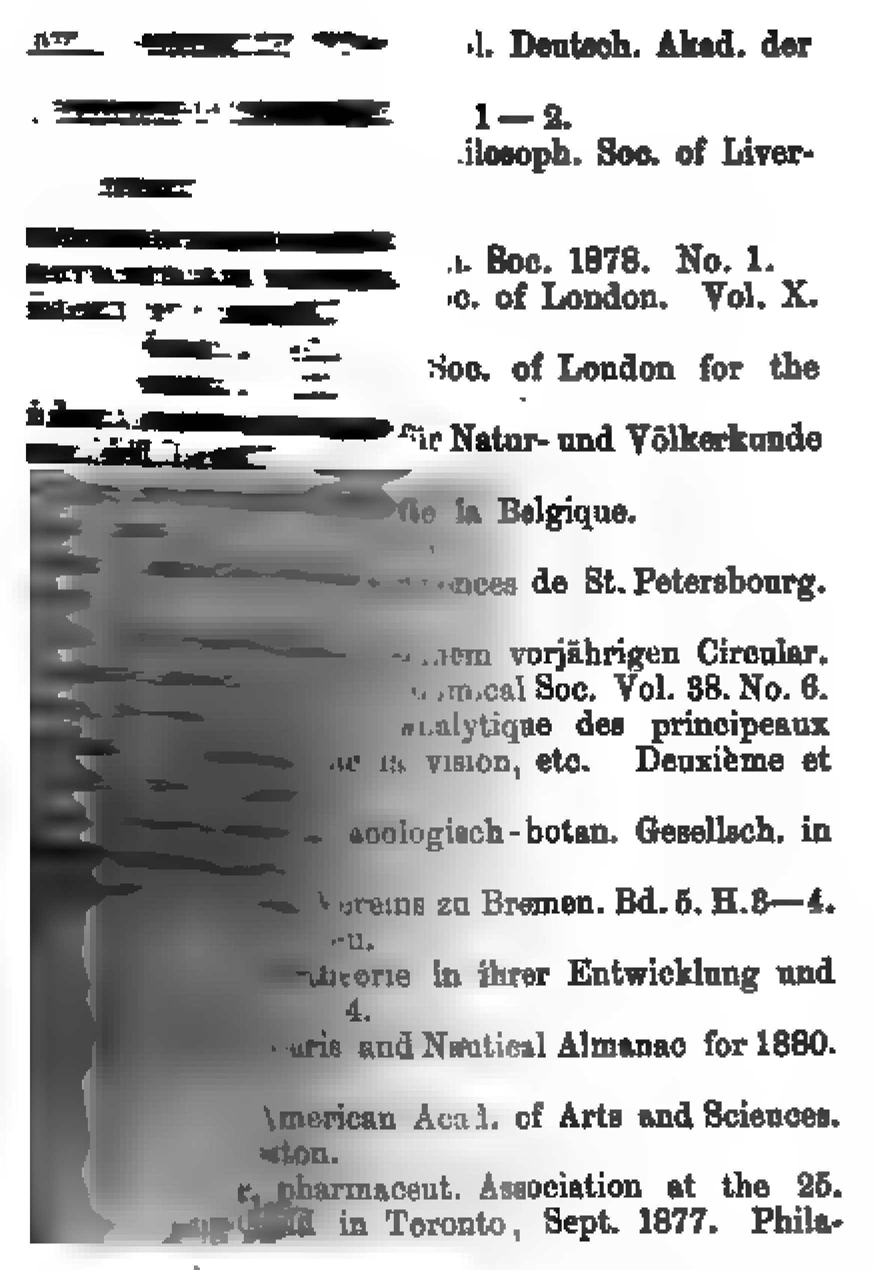
ilosoph. Soc. of Liver-

Soc. 1878. No. 1.

oc. of London. Vol. X.

Soc. of London for the

für Natur- und Völkerkunde



de la Belgique.

nces de St. Petersbourg.

nem vorjährigen Circular.

mical Soc. Vol. 38. No. 6.

nalytique des principeaux

de la vision, etc. Deuxième et

zoologisch-botan. Gesellsch. in

Vereins zu Bremen. Bd. 5. H. 3—4.

Entwicklung und

4.

aris and Nautical Almanac for 1880.

American Acad. of Arts and Sciences.

ston.

pharmaceut. Association at the 25.

in Toronto, Sept. 1877. Phila-

nouvelle Société indo-chinoise. Paris. 1878.

on the Dredging Operation of the U. S.

Steamer.

he Museum of comparative zoology. V, 1.

l'Acad. R. des Sciences de Belgique. T. 45.

d, Recherches sur l'induction unipolaire etc.

a. 1878. 4.

[illegible] de Belgique. T. II—III. [illegible]

[illegible] über Abel'sche Gleichungen.

[illegible] Verallgemeinerung des Gauss'schen Criterium [illegible] quadratischen Rest-Character einer Zahl in [illegible] auf eine andere.

[illegible] der physik. ökonom. Gesellsch. in Königsberg. Jahrg. 1[illegible] Jahrg. 18. 1.

Bericht XXV [illegible] des Vereins für Naturkunde in Cassel [illegible]

Monats[illegible] Akad. d. Wiss. Februar. 1878.

Bu[illegible] Imp. des Naturalistes de Moscou.

[illegible] Morgenländ. Gesellsch. Bd. 32.

[illegible] dei Lincei. Vol. II. Fasc. 5.

[illegible] der Astron. Gesellschaft. Jahrg. 13. H. 1.

[illegible] des végétaux du Royaume de Norvège. [illegible]iania. 1878.

[illegible] K. Univers. i Upsala Jubiläum 1877.

[illegible] des Norweg. meteorol. Instituts. [illegible] 4.

[illegible] naturvidenskaberne. 23 Binds. 1—4. [illegible] H. Ebd.

[illegible] Selskabs Skrifter. 8. Bind. 4 H.

[illegible]

[illegible] virksomhed i aaret 1854 u.

[illegible] Naturvidenskab. Bd. I—II.

[illegible] II. Christ. 1877.

[illegible] Bd. VI. H. 2.

[illegible] Christ.

[illegible] 1877.

[illegible] 1877.

[illegible]

[illegible] Virksomhed,

[illegible]

Nachrichten

von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.

13. November. № 15. 1878.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften.

Sitzung am 2. November.

Grisebach, Symbolae ad Floram argentinam. (Erscheint in den Abhandlungen.)
Riecke, Ueber das ponderomotorische Elementar-Gesetz der Electrodynamik. (Erscheint in den Abhandl).
Reinke, Ueber eine Fortpflanzung des durch die Befruchtung erzeugten Wachsthums-Reizes auf vegetative Glieder. (Vorgelegt von Grisebach).

Ueber eine Fortpflanzung des durch die Befruchtung erzeugten Wachsthums-Reizes auf vegetative Glieder.

Von

J. Reinke.

In einer kürzlich erschienenen Mittheilung [1]) hat Holle den fleischigen Theil der Birnenfrucht dahin erklärt, daß derselbe als eine Wucherung des unter den Blattspuren der Kelchblätter befindlichen Rindenparenchyms der Blüthenaxe aufzufassen sei. Da nun die Birnen

1) Monströse Birnenfrüchte. Deutsche Garten- und Obstbauzeitung. 1878. No. 7.

Internodiums als die

Quittenstrauche noch
achtung, welche auch
, eine Thatsache, die
züchtern sicherlich be-
doch noch keine wis-
ung gefunden hat.
cht terminal auf kurzen,
gebildete Laubblätter tra-
auf diese schraubig nach
, deren oberstes Interno-
gegenüber beträchtlich ver-
tzt die Blüthe unmittelbar
ein, ohne daß ein Blü-
eingeschaltet wäre.
im Herbste fertile Sprosse,
itigt haben, mit solcher eben-
sen vergleicht, deren Blüthen
anzusetzen, im Frühjahr ab-
so fällt der bemerkenswerthe
uge, daß die fruchtbaren Sprosse
sind, als die correspondirenden
n relativen Hauptaxe entsprin-
baren Sprosse, welche ihre Blü-
ngener Befruchtung abgeworfen
se des Ausdrucks wegen wollen
ei Sprosse als befruchtete und
nterscheiden.
ge stimmen beide Sprosse über-
trägt 3 bis 5 Centimeter; Län-
st in dem laufenden Jahre auch
chteten Sprossen, welche durch
egrenzt waren, nicht eingetreten.
der unbefruchteten Sprosse
chmäßige, nur unter den Blatt-
en sich geringe Anschwellungen.

Es wurde der Durchmesser von 6 Individuen an je drei verschiedenen Stellen bestimmt — war der Querschnitt unregelmäßig, ward das Mittel aus dem größten und kleinsten Durchmesser genommen — und ergaben diese Werthe in Millimetern

Unbefruchteter Sproß	Unten	Mitte	Oben
I	1,5	1,5	1,4
II	2,2	2,5	2,5
III	2,5	2,2	2,0
IV	2,2	2,0	1,7
V	2,5	2,0	2,5
VI	1,8	1,8	1,8.

Aus der Messung dieser 6 Sprosse ergeben sich folgende Durchschnittswerthe der Dicke für den unbefruchteten Sproß:

Unten	Mitte	Oben
2,1	2,0	2,0

Diese Dimension vertheilte sich auf die einzelnen Gewebe in folgender Weise

Durchmesser der Rinde	0,6
Durchmesser des Holzkörpers	0,8
Durchmesser des Markes	0,6

Die befruchteten Sprosse dagegen zeigen nach oberwärts eine nicht unbeträchtliche Zunahme der Dicke, abgesehen davon, daß sie an sich ja dicker sind, als die unbefruchteten. Das zwischen den beiden obersten Laubblättern gelegene, kurze Internodium zeigt dabei meistens eine tonnenförmige Anschwellung; auch im zweitobersten Internodium kann eine solche tonnenförmige Verdickung des oberen Stückes vorkommen, die übrigen Stücke sind cylindrisch.

Bei den auf nachstehender Tabelle verzeichneten Messungen ward die Dicke der Mitte des untersten, mittleren und obersten Internodiums

bestimmt; im obersten Internodium also die dickste Stelle der tonnenförmigen Anschwellung, n den beiden andern der cylindrische Theil.

Befruchteter Sproß	Unten	Mitte	Oben
I	4,5	5,0	7,5
II	5,0	5,5	8,0
III	5,5	6,5	6,5
IV	5,0	5,0	6,0
V	4,0	5,0	6,0
IV	4,5	5,0	6,2

Hieraus ergeben sich folgende Durchschnittswerthe in Millimetern für den befruchteten Sproß:

Unten	Mitte	Oben
4,7	5,3	6,7

Für die einzelnen Gewebe betrug der Durchmesser:

a) im cylindrischen Theil der Mitte eines Sprosses.

Durchmesser der Rinde	1,3
Durchmesser des Holzkörpers	3,3
Durchmesser des Markes	1,0

b) In der Anschwellung des obersten Internodiums:

Durchmesser der Rinde	1,6
Durchmesser des Holzkörpers	2,2
Durchmesser des Markes	3,4

Demnach zeigt sich zwischen dem dünneren unteren Theile des befruchteten und dem unbefruchteten Sprosse die Uebereinstimmung, daß die Mächtigkeit des Holzkörpers größer ist als die der Rinde und des Markes; dagegen zeigt sich im angeschwollenen oberen Theile des befruchteten Sprosses dem unteren Theile desselben Sprosses gegenüber eine excessive Wucherung des Markes, eine geringe Verstärkung der Rinde und eine Verringerung des Holzkörpers.

Die Stiele der am befruchteten Sprosse ste-

[illegible] Blätter zeigen nicht die geringste An-
schwellung oder Aenderung. —

Während der untere cylindrische Theil eines [illegible] Sprosses, dessen Holzkörper ja sehr [illegible] dem Messer [illegible] Widerstand entgegensetzt, [illegible] oder beliebiger vegetati-[illegible] angeschwollene Theil des befruchteten Sprosses viel weniger [illegible] und fast weich wie die Frucht selbst. Es beruht diese größere Weichheit auf einer geringeren Verdickung der Zellwände des Holzkörpers; auch die Markzellen sind größer und lockerer an einander gefügt, als im unteren Theile des Sprosses, so daß das ganze Gewebe einen hypertrophen Character gewinnt.

Die Laubblätter der Blüthen tragenden Sprosse stehen, wie bereits hervorgehoben, schraubig nach [illegible] mit gestreckten Internodien. Das einzelne Blatt ist dreispurig, das eine Gefäßbündel des Blattstiels theilt sich beim Eintritt in den Stamm in drei Stränge, welche gesondert in der Rinde des Internodiums nach abwärts laufen, um erst dicht oberhalb des nächsten Knotens in den centralen Holzcylinder sich einzufügen. Die den oberhalb des höchsten Laubblattes vorhandenen Holzcylinder zusammensetzenden Gefäßbündel repräsentiren das Blattspur-System der Floralblätter.

Die braungefärbte Oberfläche des befruchteten Sprosses wird von einer dünnen, durch zalreiche Lenticellen durchbrochenen Korkschicht gebildet. In dem noch stengelähnlichen Theile des Kelch-Internodiums ist nur eine Epidermis mit stark [illegible]er und gebräunter Cuticula vorhanden; [illegible] Übergang derselben in die Oberhaut der

Frucht hört diese Bräunung auf, die sehr dicke Cuticula wird glashell, so daß die Farbstoffkörner hindurchscheinen können. In dem oberen Theile des Kelch-Internodiums, den wir als Fruchtfleisch bezeichnen, erweitert der Mark-Cylinder seinen Durchmesser nur noch wenig; derselbe setzt sich fort bis zur Insertionsstelle der Carpiden, d. h. bis zum Kernhause, wo er verschwindet, um einem Hohlraume Platz zu machen; dagegen beginnt nun plötzlich die Aufschwellung der Rinde und bildet das eigentliche Fruchtfleisch.

Zur Zeit der Fruchtreife ist der stengelähnliche Theil des Kelch-Internodiums sehr fragil, dort pflegt man die Frucht abzubrechen. Unterhalb dieser fragilen Region wird, kurz bevor die Frucht zeitig ist, das Mark von einer Korkplatte durchsetzt, welche quer zur Axe steht und in kappenförmiger Wölbung noch eine Strecke auf der inneren Seite der Holzstränge herabläuft. Holz, Cambium und Rinde bilden vor dem Abbrechen keine solche Korkplatte aus, erst nach der Verletzung kommt es hier zur Ueberwallung. Die Korkplatte des Markes steht etwa auf dem durch das oberste Laubblatt gebildeten Knoten; der brüchige Theil der Blüthenaxe gehört zum Kelch-Internodium. Das sonst sehr stärkereiche Mark enthält oberhalb der Korkplatte keine Stärke.

Der befruchtete Sproß findet seine Fortsetzung durch Axelsprosse, welche sich entweder gleichzeitig mit der Frucht entwickeln oder erst im nächsten Jahre; derselbe wird dadurch wie ein normales Glied in das System vegetativer Sprosse des Strauches eingeschaltet. —

Suchen wir diese Beobachtungen zunächst für die morphologische Deutung der Quittenfrucht zu verwerthen, so kommt zur Geltung,

daß die Internodien der befruchteten Axe eine erhebliche Verdickung gegenüber der nicht befruchteten zeigen, während die basalen Theile der Laubblätter so wenig eine Anschwellung verrathen, wie die der Kelchblätter. Die Internodien also zeigen ganz allgemein Tendenz zu gesteigertem Dickenwachsthum in Folge der Befruchtung, nicht aber die Blätter. Da nun der fleischige Theil der Frucht unzweifelhaft dem zwischen Kelch und erstem Laubblatt gelegenen Sproßgliede angehört, so sprechen auch die an der Quitte gemachten Wahrnehmungen für die von Holle gegebene Erklärung der Pomaceen-Frucht.

Allein die geschilderten Verhältnisse sind geeignet, auch in physiologischer Hinsicht das Interesse wach zu rufen.

In überaus zahlreichen Fällen sehen wir im Pflanzenreiche durch die Befruchtung Wachsthums-Bewegungen zur Auslösung kommen, welche sich mehr weniger weit über diejenige Sproß-Region hinaus fortsetzen, die wir morphologisch als Blüthe zu bezeichnen gewohnt sind: dadurch entstehen jene manchfaltigen Scheinfrüchte, von denen die Feige eine der merkwürdigsten ist. Aber in allen diesen Fällen sind wir genöthigt, die durch den singulären Wachsthums-Proceß ergriffenen Internodien und Blätter physiologisch mit zur Frucht zu rechnen, weil sie zur Unterstützung des von der Fruchtbildung angestrebten Zieles sich entwickeln, demgemäß auch mit der reifen Frucht abgeworfen werden. In der That ist es ja physiologisch ganz gleichgültig, wenn eine Fleischfrucht erzielt werden soll, ob das Fruchtfleisch aus den Fruchtblättern, aus dem Kelche, aus den Blüthenstiele oder den Deckern sich bildet.

Dagegen habe ich in der Literatur keine Erwähnung von Fällen finden können, wie der an der Quitte beschriebene, wo die in der Fruchtentwicklung hervorgerufene Wucherung des Gewebes sich auf Theile des die Blüthe tragenden Sprosses fortsetzt, welche rein vegetative Functionen versehen, mittelst ihrer ganz normalen Laubblätter die Ernährungs-Arbeit der nicht blühenden Aeste theilen und im Laufe der Entwicklung, nach Abstoßung der Frucht, in die Sproßverkettung des vegetativen Systems sich einfügen.

Ob dies abnorme Dickenwachsthum der fruchttragenden Sprosse der Quitte irgendwie für die Fruchtentwicklung nützlich sei, ist eine Frage, die, weil schwer zu entscheiden, wir hier nicht weiter erörtern wollen. Begünstigt wird die in Rede stehende Erscheinung sicher durch den Umstand, daß die Frucht der Quitte nicht mit der scharfen Gliederung eines Fruchtstiels gegen den sie tragenden Ast sich absetzt, wie bei der Birne, dem Apfel. Wenn wir bei diesen letzteren beiden Früchten nicht selten fleischige Anschwellungen des Fruchtstiels finden, so läßt sich das nicht vergleichend hierherziehen, weil die Stiele mit der Frucht abgeworfen werden.

Die Befruchtung gehört zu den Reizen, welche specifische Wachsthumsbewegungen erzeugen. Das Licht, die Schwerkraft, äußerer Druck oder Verwundung wirken als äußere mechanische Reize in dieser Richtung. Reize, welche durch chemische Impfung einer heterogenen Substanz eigenthümliche Wucherungen der Gewebe verursachen, liegen uns vor in den durch den Stich von Arthropoden hervorgerufenen Gallenbildungen [1]. An diese

1) Bereits von Röper ist die Gallenbildung mit dem durch Befruchtung hervorgerufenen Wachsthum verglichen

Kategorie schließt sich der durch die Vereinigung männlicher befruchtender Substanz mit der Eizelle gegebene Anstoß zu derjenigen Wachsthumsbewegung, welche in der Frucht- und Samenbildung uns vorliegt. Daß hierbei der von jenem Centrum des Reizes angezogene intensive Zufluß von Bildungsstoffen nicht der Frucht allein zu Gute zu kommen braucht, sondern auch zur stärkeren Ernährung und selbst Hypertrophie benachbarter vegetativer Glieder dienen kann, wird durch das Beispiel der Quitte gelehrt. Vermuthlich wird dies Beispiel bei weiterem Umblick kein isolirtes bleiben.

Universität.

Mittheilungen aus dem pharmacologischen Institut der Universität Göttingen.

Beobachtungen zur Verwerthung der Ligatur der großen Hirnarterien für experimentell-pharmacologische Untersuchungen.

Von

W. Marmé.

Die Unterbindung der vier großen Hirnarterien, die Kußmaul und Tenner mit so glänzenden Resultaten für die experimentelle Pathologie verwerthet haben, ist von S. Mayer auf die experimentelle Prüfung von Arzneimittelwirkungen ausgedehnt worden [1]). Während aber Mayer

worden. Vgl. die Uebers. von D. C. 's Pflanzenphysiolo-
pag. 143.
[1]) Archiv f. exp. Path. u. Pharm. V. Bd. S. 55.

besonders hervorhebt[1]) »die ausgiebige Verwerthung der Methode werde leider dadurch beeinträchtigt, daß dieselbe nur bei Kaninchen in der (von ihm) geschilderten Weise anzuwenden sei,« haben Luchsinger[2]) und ich[3]) unabhängig von einander dieselbe Methode auch an Katzen mit Erfolg in Anwendung gebracht. Allerdings sind uns beiden unter den letzteren Versuchsthieren wiederholt Individuen begegnet, die trotz der tadellosen Ligatur des Tr. brachiocephalicus und der A. subclavia sin., wie dies bei Hunden nach den übereinstimmenden Beobachtungen von A. Cooper[4]), Panum[5]), Heidenhain[6]) S. Mayer[7]) u. A. in der Regel der Fall ist, ruhig fortathmeten und nicht in Convulsionen verfielen. Da mir derartige unliebsame Begegnungen in den letzten beiden Semestern noch wiederholt aufgestoßen sind und das Resultat des Experiments vereitelt haben, drängte sich mir die Frage auf, ob S. Mayer mit seiner exclusiven Ansicht nicht doch im Rechte sei. Ich sah mich daher, um jeden Zweifel zu beseitigen, veranlaßt, bei allen im Institut gebrauchten Katzen den Ursprung und Verlauf der großen Halsgefäße genauer zu verfolgen und durch Injectionen die Bahnen festzustellen, auf welchen ausnahmsweise bei diesen Thieren trotz der Unterbindung der genannten Arterien dem Gehirn

1) Sitzgsb. d. kais. Akad. d. W. 78. Bd. S. 105.
2) Archiv für die gesammte Physiologie 1877 Bd. XV. und 1878 Bd. XVI.
3) Diese Nachrichten No. 3. 1878.
4) Guy's Hosp. Rep. Vol. I p. 457—475. (1836).
5) Günsburgs Zeitschrift für kl. Medicin 1856. S. 401—409.
6) Studien des physiol. Inst. z. Breslau IV H. 1868 S. 87.
7) S. Mayer Sitzgsb. d. k. Akad. Bd. 78. S. 105. 106.

sauerstoffhaltiges Blut zufließt. Im Anschluß an diese Untersuchungen habe ich auch bei Hunden die entsprechenden Wege aufgesucht, da dieselben auch bei diesen Thieren bisher Niemand bestimmt nachgewiesen hat. Zwar liegt ein dahinzielender Befund von Panum l. c. vor, auf den ich zurückkomme, derselbe hat aber nur Gültigkeit für das von ihm allein gewählte Operationsverfahren. Er unterband bei einem Hunde, abgesehen von beiden Carotid. com., die Aa. vetebrales zwischen dem 2. und 3. Halswirbel, während alle Anderen vor ihm und nach ihm beide Vertebralarterien viel näher dem Herzen oder statt dieser Gefäße die Aa. subclaviae ligirt haben.

Meine Untersuchungen, die sich auf etliche dreißig Thiere erstrecken, ergeben als Resultat, daß bei mehr weniger erwachsenen Katzen die Blutzufuhr zum Gehirn nach der Ligatur des Tr. brachioc. und der A. subclavia sin. nur durch eine Anomalie im Ursprung oder im Lumen der Subclaviaäste ermöglicht wird.

Die Anomalien des Ursprungs, die mir begegnet sind, betrafen stets die Aeste der linken Subclavia. Eine derartige habe ich schon früher erwähnt[1]); sie betraf die linke Wirbelarterie, welche aus dem Arcus Aortae zwischen Tr. brachioc. u. A. subclavia sin. entsprang. In einem anderen Falle zweigten sich von der Subclavia sinistra zwischen Aorta und Vertebralis sinistra zwei, in einem dritten Falle nur eine Arterie ab, welche mit der unterbundenen linkseitigen Vertebralis nicht weit von deren Ursprung communicirten.

Abnorme Stärke der Wirbelarterien sah

1) Diese Nachrichten 1878 v. 20. Febr.

ch bei zwei Thieren. Hier konnte, wie nachrägliche Injectionen constatirten, das arterielle Blut nach Unterbindung des Trunc. und der A. subcl. sin., ähnlich wie wir es später bei Hunden sehen werden, durch Vermittelung anderer Aeste der Subclavia und der Brustaorta genügend rasch und in genügender Menge in die Wirbelarterien gelangen, um das Respirationscentrum in Action zu erhalten. Bei allen anderen untersuchten, großen Katzen zeigten sich die Vertebralarterien sehr eng und linkerseits gab die Subclavia von ihrem Ursprung bis zum Abgang der Vertebralis keine besondere Arterie ab.

Während die angeführten Anomalien durch Injectionen von blauer Leimmasse klar zu Tage traten, war es nicht möglich, durch dasselbe Mittel endgültig den Beweis zu liefern, daß die Ligatur der wiederholt genannten Gefäße die Zufuhr von Blut von dem Hirn vollständig absperrt. Der Grund dafür liegt darin, daß es an einem Anhaltspunct zur Bestimmung der Zeit fehlt, wann die Injection abgebrochen werden muß. Setzt man dieselbe länger fort, so füllen sich schließlich sämmtliche mit unbewaffnetem Auge sichtbaren Gefäße des Hirns und Rückenmarks und von der Peripherie aus selbst die unterbundenen Arterien des Halses.

Die Injection geschah in folgender Weise. Das Sternum der curarisirten oder eben getödteten Katze, wurde bis zur dritten Rippe entfernt, der Tr. brachioc. und die Subclavia sin. nahe ihrem Ursprung aus der Aorta und diese selbst (natürlich am todten Thiere) vom Abdomen aus dicht über dem Diaphragma unterbunden. Oberhalb der Ligatur wurde eine möglichst weite Glaskanüle eingelegt. Das so vorbereitete, auf einer Bleiplatte befestigte Thier senkten wir in einen großen, mit 40° warmem Wasser gefüllten Harting'schen Injectionskasten [1]),

1) Harting, das Mikroskop. Bd. 1. S. 119.

in dessen tieferem Theile schon vorher eine mit blauer Leimmasse gefüllte Woulff'sche Flasche untergebracht war. Von dieser letzteren führte je ein Gummischlauch zu der Aortakanüle, zu einem Quecksilbermanometer und zu einem mit Luft gefüllten Gasometer, welcher wie bei dem auf S. 244 No. 7 dieser Nachr. erwähnten Durchströmungsapparat, mit einem Hahn der städtischen Wasserleitung in Verbindung stand. Die Injectionen wurden stets bei ganz geringem Druck begonnen und derselbe nur allmälig gesteigert, immer aber weit unter der Durchschnittshöhe des Blutdrucks gehalten, weil ein höherer Druck schlechtere Füllung der kleinen Gefäße zur Folge hat. Wurden die Injectionen länger als 15 Minuten und höchstens $^1/_2$ Stunde fortgesetzt, so fanden wir 24 Stunden später bei der Section [1]), alle oben genannten Gefäße und außerdem die Intercostalarterien und Mammariae int. nebst ihren Anastomosen, mit blauem Leim gefüllt. Dabei waren die Conjunctivae ganz blaß geblieben und Mundschleimhaut und Zunge ließen kaum einen blauen Schimmer erkennen.

Da wir im Gegensatz zu den Katzen bei den größten Lapins, wenn die Ligaturen angelegt waren, selbst bei Stunden lang fortgesetzter Injection nie eine ebenso vollständige Füllung der Hirn- und Schädelgefäße erreichten, wurde der Verdacht rege, es könnte vielleicht bei den durch Curare gelähmten Katzen, während längerer Dauer eines Experimentes art. Blut und mit diesem ein Theil des zu prüfenden Arzneimittels oder Giftes allmälig ins Gehirn geführt werden. Um bei dieser Ungewißheit zu einer bestimmten

1) Bei der Section einer Katze fanden wir im Großhirn und im Rückenmark je einen Blasenwurm, den College Ehlers die Güte hatte zu bestimmen. Es war nicht, wie zu vermuthen stand, Cystic. fasciolaris, der in der Hausmaus, oder C. longicollis, der in der Brusthöhle der Feldmaus schmarotzt sondern der gemeine C. cellulosoae, dessen Vorkommen im Rückenmark der Katze weder bei Diesing noch anderwärts angeführt ist. Krankheitserscheinungen hatten die Parasitsn bei Lebzeiten des Thieres nicht veranlaßt.

Entscheidung zu kommen, versuchte ich normale Katzen, bei denen entweder in der Chloroformnarcose oder während möglichst schwacher Curarelähmung die Gefäßstämme unterbunden worden waren, durch Stunden lang unterhaltene Respiration am Leben zu erhalten. Es stellten sich aber bei den Versuchsthieren niemals spontane Respirationsbewegungen ein und auch wenn die Thiere in einem geeigneten Wärmekasten bei 38° C. vor jeder nachtheiligen Abkühlung geschützt blieben, gingen sie schließlich doch an Herzlähmung zu Grunde. — Um zu entscheiden ob oder ob nicht Spuren eines in die Blutbahn gespritzten Giftes trotz der Ligatur ins Gehirn gelangen können, injicirte ich operirten Kaninchen und Katzen während künstlich unterhaltener Respiration eine wässerige Lösung von Thalliumsulfat in eine Schenkelvene und prüfte [1]) p. m. das Gehirn auf seinen Gehalt an Thallium. Allerdings fand ich niemals im Hirn solcher Thiere Thallium. Da aber auch bei ganz intacten Katzen der Nachweis des injicirten Metallsalzes im Gehirn nicht in allen Fällen gelang, durfte ich auch diesen Beweis nicht gelten lassen und kam deßhalb zu dem früher schon angegebenen [2]) Mittel, ich infundirte den operirten Thieren bei Lebzeiten in eine Vene Natriumindigosulfat. Durch dieses Verfahren fand ich denn bei allen normalen [3]) ausgewachsenen Katzen die oben ausgesprochene Annahme vollkommen bestätigt.

1) Nach der 1867 i. d. Nachr. No. 20 angegebenen electrolytisch-spectroscopischen Methode.

2) Diese Nachrichten l. c.

3) Es sind mir übrigens auch Gefäßanomalien begegnet, welche den Erfolg der Unterbindung nicht alteriren, wie z. B. Ursprung der Subclavia sin. aus dem Tr. brachiocephalicus.

Nicht so verhielten sich **sehr junge Kätzchen**. Experimentirt man an solchen, so trifft man unter diesen nicht so selten Individuen, die ohne jede nachweisbare Gefäßanomalie nach regelrechter Unterbindung der großen Gefäßstämme spontan fortathmen. Injicirt man p. m. die Gefäße, so läßt sich keine ungewöhnliche Anostomosenbildung mit Sicherheit constatiren. Dagegen zeigen sich die Aa. vertebrales und mammariae int. sehr stark ausgedehnt und prall angefüllt. Es liegt daher nahe, anzunehmen, daß bei diesen jungen Thieren die Gefäße sich leichter und stärker ausdehnen, als bei alten Thieren und daß namentlich die Vertebrales sich innerhalb ihrer noch nicht verknöcherten Umgebung genügend rasch erweitern können, um dem Gehirn trotz der Unterbindung, ähnlich wie bei Hunden, so viel arterielles Blut zuzuführen, wie zur Unterhaltung der Respiration nothwendig ist.

Bei erwachsenen Katzen stimmen auch die Erscheinungen, welche man nach Absperrung des Blutstromes vom Hirn beobachtet im Wesentlichen mit denen überein, die bei Kaninchen vorkommen.

Gleich nach der Absperrung sieht man 1. Veränderungen der Pupille wie sie **Kußmaul** unter gleichen Bedingungen bei Kaninchen beschrieben hat. 2. Stürmische Athembewegungen von kurzer Dauer und heftige Convulsionen, wie sie der Straßburger Kliniker gleichfalls bei Kaninchen anführt. 3. Auffallend starkes Lungenoedem, wenn die Thiere nicht curaresirt sind oder sich von der Curarewirkung wieder erholt haben und noch nicht zu sehr erschöpft sind. 4. Ansteigen des Blutdrucks mit nachfolgendem Sinken und allmälig eintretender

Herzschwäche 5. kommen nach dem Aufhören der Hirnfunctionen Reflexfunctionen des Rückenmarks in exquisiter Weise zur Beobachtung.

Löst man die Ligaturen nach etwa 10 Minuten, so treten die von L. Mayer[1]) bei Kaninchen geschilderten postanämischen Bewegungen auf.

Katzen vertragen übrigens die Absperrung des Blutes vom Hirn nur kurze Zeit und wenn nach Wiederherstellung der Hirncirculation auch die Respiration wieder in Gang kommt, erholen sich, soweit meine Beobachtungen reichen, die Thiere doch nie mehr vollständig. Bis jetzt ist es mir wenigstens in keinem Falle gelungen eine Katze, die wieder spontane Athembewegungen machte, dauernd am Leben zu erhalten. Dieser negative Erfolg läßt sich nicht auf die Operationsmethode als Ursache zurückführen. Denn die Katzen, die am Leben erhalten werden sollten, hatte ich nicht nach der von Luchsinger l. c. angegebenen Methode operirt, sondern nach dem weiter unten beschriebenen Verfahren, welches bei Hunden stets zu dem gewünschten Resultate führte.

Nach allen diesen Ergebnissen kann man mit demselben Rechte und demselben Erfolge wie bei Kaninchen auch bei mehr oder weniger erwachsenen, normalen Katzen die Unterbindung der großen Halsarterien experimentell verwerthen und es bedarf kaum einer besondern Hervorhebung, wie wichtig es für den experimentirenden Pharmacologen ist ein Arzneimittel oder Gift unter ganz gleichen Bedingungen nicht nur an einem Herbiroren, sondern auch an einem Repräsentanten der Fleischfresser untersuchen zu können.

1) Centralblatt f. d. med. W. No. 32 u. 33 v. 1878

Ueberall wo man bei der exp. Prüfung von Substanzen mit Umgehung der Narcotica und Anaesthica den Einfluß des Großhirns, des respiratorischen und vasomotorischen Centrums auf Circulation und Respiration, auf die Organe der Bewegung und auf die Function der verschiedenen Unterleibsorgane ausschalten will, kann man die Unterbindung der genannten Gefäße mit Nutzen verwerthen. Wenn es ferner von Wichtigkeit ist, bei irgend einer Untersuchung ein Arzneimittel oder Gift nur in das Gehirn und die genannten Centra gelangen und auf diese Theile einwirken zu lassen, kann man unter den von L. Mayer l. c. angegebenen Cautelen und genauer ausgeführten Erweiterungen des Experiments gleichfalls die Ligatur bei beiden Thierarten in Gebrauch ziehen.

Endlich ist, wie Luchsinger betont, die vorgängige Ligatur der Halsarterien sehr vortheilhaft, wenn bei einem Experiment die Discision der Medulla spinalis erforderlich wird. Durch die Unterbindung kann die Discision ohne jede Blutung ausgeführt und fast jede störende Shock-Wirkung umgangen werden. —

Bei den viel leichter zu behandelnden Hunden und wie ich hinzufügen kann auch bei Ziegen, ist die Unterbindung der großen Hirnarterien zu gleichen Zwecken nicht brauchbar. Hunde leben, wie zuerst A. Cooper dargethan hat, nach dem Verschluß der Carotiden und der Vertebrales in ungetrübter Gesundheit fort. Sie ertragen ebensogut die Unterbindung des Tr. brachiocephalicus und der Subclavia sinistra. Am 5. April 1878 injicirte ich einer kleinen Hündin von c. 5000 Grm. Körpergewicht in die rechte Schenkelvene 0,12 Morphin. hydrochlor. Dem tief narcotisirten

Thier unterband ich darauf unter Thymolspray den Truncus brachiocephalicus. Nachdem hierdurch die Carotis com. dext. und die gleichseitige Subclavia verschlossen waren, ligirte ich in gleicher Weise die Subclavia sinist. nahe an ihrem Ursprung aus der Aorta. Einige Minuten später legte ich auch um die Carotis com. sinist. eine Ligatur. Die Operationswunde wurde mit carbolisirtem Catgut geschlossen. Am folgenden Tage war das Thier noch etwas träge, aber am dritten Tage verzehrte es schon etwas Futter und erholte sich dann rasch, während die Operationswunde ohne Schwellung und Eiterung heilte. In den folgenden Pfingstferien warf die Hündin drei normale Junge, an welchen College Eichhorst im Anschluß an frühere Arbeiten die Discision der medulla spinalis vornahm. Am 10. October habe ich das Thier getödtet, um das weiter unten beschriebene Injectionspräparat zu gewinnen.

Bei einiger Uebung und geeigneter Assistenz ist die Operation nicht schwierig. Ich mache in der Mittellinie des Halses einen Längsschnitt durch Haut und subcutanes Bindegewebe, gehe anfangs mit Hülfe des Messers, später nur mit Ludwig's Schaber und Pincette an der lateralen Seite des rechten M. Sternocleidomast. ein bis auf die Carotis com. Von ihr geleitet dringe ich, während die Wunde vom Assistenten mittelst zweier stumpfer Haken auseinander gehalten wird, ohne jede Blutung bis unter den Ursprung der Subclavia vor, unterbinde den Truncus und sperre mit dieser einen Ligatur rechterseits beide großen Arterienstämme vom Herzen ab. Von der lateralen Seite des linken M. Sternocleidomast ist bei kleinen Thieren die A. Subclavia sinist. bald erreicht. Sie wird vor-

sichtig centralwärts isolirt, bis sich zwischen Aorta und Vertebralis eine Ligatur anbringen läßt. Zweckmäßig pausirt man nun etwas ehe man auch die linke Carotis com. zuschnürt. — In anderen Versuchen habe ich die linke Kopfschlagader erst 14 Tage später unterbunden, nachdem die erste Operationswunde vollständig verheilt war, weil mir einzelne Thiere, bei denen die vier großen Halsarterien fast gleichzeitig verschlossen wurden, kurz darauf trotz rasch eingeleiteter und lange Zeit fortgesetzter Respiration zu Grunde gegangen sind.

Schon R. Heidenhain hat l. c. in seiner schönen Arbeit über die Speicheldrüsen darauf aufmerksam gemacht, daß bei Hunden das Gehirn noch auf anderen Wegen als durch die genannten großen Arterien sauerstoffhaltiges Blut erhalten müsse. Er hat wiederholt bei Hunden die Carotiden und Subclavien unterbunden, die Thiere aber nie am Leben erhalten, sondern zu weiteren Versuchen verbraucht. Die Wege, auf welchen das Gehirn nach der Operation mit Blut versorgt wird, hat Heidenhain nicht genauer ermittelt.

S. Mayer hat, wie er gelegentlich seiner Studien zur Physiologie des Herzens (l. c.) mittheilt, an zwei Hunden die Carotiden und die Vertebrales, bei einem dritten die Carotiden und die Subclavien unterbunden. Die beiden ersteren Thiere, welche mit Opium narcotisirt waren, zeigten keine Lähmung der Respiration noch Circulation. Bei dem dritten Thiere, welches mittelst Curare gelähmt war, functionirte das vasomotorische Centrum während künstlicher Respiration ruhig fort. Am Leben erhalten hat Mayer seine Thiere nicht und gibt auch keine genauere anatom. Erklärung für die Fortdauer

des Lebens nach der Operation, hebt aber besonders hervor, daß die Erklärung, welche Panum vor zweiundzwanzig Jahren gegeben hat nicht für seine Versuche, sondern nur für das von Panum und vielleicht noch für das viel ältere von Cooper angestellte Experiment Geltung haben könne.

Panum war 1856 der Meinung, die einzigste Stelle, an welcher man die Vertebralarterien beim lebenden Hunde unterbinden könne, sei die, »wo sie vom Kanale im Epitropheus aus in den Kanal im Atlas übertritt.« Er isolirte und unterband gelegentlich einer Studie über Embolie l. c. beide Vertebrales an dieser Stelle und ligirte gleich danach auch beide Carotiden. Vier Stunden später tödtete er das Thier und injicirte durch die Aorta descendens nach oben hin eine schwarze Fettmasse. Obgleich die Ligaturen sich als impermeabel erwiesen, waren die Hirnarterien doch von der schwarzen Injectionsmasse stark angefüllt. Die Erklärung hierfür sah Panum darin, daß die Vertebralis unterhalb der Ligatur zwischen 2. und 3. Halswirbel einen sehr starken Arterienzweig zum Rückenmark abgab, welcher sich mit dem entsprechenden Arterienzweig von der anderen Seite zu einem gemeinschaftlichen Stamm vereinigt. Diesen letzteren läßt Panum nachdem derselbe etwas höher oben nochmals zwei Zweige von der Vertebralis aufgenommen hat, schließlich die Arterie basilaris bilden. Es ist dies eine Auffassung, die, wenn sie auch den Erfolg des Panum'schen Experiments erklären kann, der Anschauung heutiger Anatomen nicht entspricht. Denn die im Wirbelkanal aufsteigende Arterie Panums ist, wie sich leicht constatiren läßt, die von den Vertebrales stammende A. Spinalis

anterior. Diese letztere gibt beim Hunde, gerade wie nach Henle[1]) beim Menschen, in ihrem Verlaufe an variabeln Stellen seitliche Zweige ab, die ihrer Seits theils mit Zweigen der A. Spinalis posterior, theils mit tiefern Parthien beider A. Vertebrales und weiter abwärts durch die foramina intervertebralia mit den Intercostalarterien Anastomosen eingehen.

Auf den seiner Zeit sehr berühmten Versuch von Astley Cooper paßt Panums Erklärung nicht. Cooper l. c. unterband am 28. Jan. 1831 einem Hunde beide Vertebrales nahe an ihrem Ursprung und gleich darauf beide Carotiden. Der Hund erholte sich und wurde erst 9 Monate später getödtet und injicirt. Genaue Abbildungen des Injectionspräparates zeigen sowohl die Obliterationsstellen wie die zahlreichen Anastomosen. Auf welchen Wegen aber gleich nach der Operation das Hirn sauerstoffhaltiges Blut erhält lehrt auch der Cooper'sche Versuch nicht.

Um diese Bahnen kennen zu lernen präparirte ich an frischen Hundeleichen die Aorta thoracica asc., den truncus brachioceph., (aus welchem bei Hunden wie fast immer bei Katzen[2]) die rechte Subclavia und beide Carotiden entspringen), die rechte und linke Carotis com., die Subclavia dextra, und die Aeste, welche aus derselben entspringen ehe die Subclavia über die erste Rippe hinweg auf die Außenseite des Thorax gelangt. Auf dieser Strecke entspringen in der Regel die Aa. vetebralis, mamaria interna, die cervicalis profunda, intercostalis suprema und thyreoidea. Die drei zuletzt genannten Arterien

1) Handb. d. syst. Anat. III Bd. 1868. S. 120 u. 121.

2) Nach Luchsinger l. c. entspringen diese Arterien nicht immer aus dem Truncus.

treten oft zu einem gemeinschaftlichen Stamme, der aus der Subclavia entspringt, zusammen. Einmal sah ich sie mit gemeinschaftlichem Stamme aus der Vertebralis kommen. Hinsichtlich ihres Lumens zeigen diese 3 Arterien mannigfache Variationen; meist war die der Cervicalis prof. beim Menschen entsprechende Arterie weiter als die Intercostalis suprema und die Thyreoidea. Ungefähr von gleicher Weite wie die Vertebralis ist oft die Mammaria int. Nachdem diese sämmtlichen Aeste möglichst vollständig isolirt waren, unterband ich die beiden Carotiden, die Vertebralis dext., die rechte Mam. int. an ihrem Ursprung und dann die Subclavia selbst peripher von der Cervicalis profunda. Es blieb also nur die zuletzt genannte frei. Dann wurde das Schädeldach in seiner ganzen Ausdehnung entfernt, das Hirn aus seinen Verbindungen gelöst und mit der Medulla oblongata so zurückgeschlagen (den Hund in Rückenlage gedacht), daß die Art. basilaris und die von ihr ausgehenden beiden Schenkel der Spinalis ant. gut beobachtet werden konnten. Nun injicirte ich in den Tr. Berlinerblau in Glycerin gelöst und sah fast unmittelbar nach Beginn der Injection aus der angeschnittenen A. basilaris die blaue Flüssigkeit austreten. Bei dieser Anordnung des Experiments vermittelt die Cervicalis profunda die Füllung der Vertebralis resp. der Basilaris.

Wird der Versuch so variirt, daß nur der Truncus brachioc. und die Subclavia sinistra dicht am Arcus Aortae und die Subcl. dextra peripher von der Cervicalis profunda unterbunden sind und injicirt man jetzt von der Aorta thoracica descendens aus, ähnlich wie es Panum gemacht hat, nach dem Herzen zu blaues Glycerin, so füllt sich auch jetzt die A. basilaris sehr rasch. Es

vermitteln unter den gegebenen Bedingungen rechterseits die Anastomosen, welche die Intercostales aorticae mit der Mamaria int. und der Intercostalis suprema verbinden zunächst die Füllung des unterbundenen Theiles der Subclavia dextr. und von hier aus die Füllung der Vertebralis und der beiden Carotides com.

Legt man nach Unterbindung des Truncus brachioceph. und der Subclavia sinistra noch besondere Ligaturen um die Mamariae int., die Cervicales prof., die Vertebrales und um beide Carotides com., injicirt wieder in die Aorta thoracica descendens aufwärts, so dringt auch jetzt noch das blaugefärbte Glycerin in die Basilaris. Die Füllung kommt aber erst längere Zeit nach Beginn der Injection zu Stande und es bleibt zweifelhaft ob hier nicht die Füllung durch die Venenplexus im Wirbelkanal vermittelt wird.

Die rasche Versorgung des Hundehirns mit arteriellem Blute besorgen nach Unterbindung des Truncus brachioc. und der Subclavia sinistra, wenn nicht allein, so jedenfalls hauptsächlich die Aa. intercostales aorticae, die Aa. mammariae int. und intercostales supremae. Daß diese Arterien wirklich die hauptsächlichsten Bahnen sind, auf welchen nach der Unterbindung das Hirn mit arteriellem Blut versorgt wird, bewies schlagend die Leim-Injection der am 5. April operirten und am 10. October getödteten Hündin. Die Intercostales sowohl wie die Mammariae und die Cervicales profund. zeigten sich deutlich ausgedehnt und von den zuletzt genannten Arterien ließen sich schon bald nach ihrer Abzweigung aus der Subclavia relativ starke Anastomosen mit der Vertebralis bloslegen.

Erklärung der zu No. 7 S. 244 dieser Nachr. gehörenden Abbildung des Durchströmungsapparates aus dem pharmacologischen Institut. A. mit Luft gefüllter Gasometer; B. mit defibrinirtem Blute gefüllte Glasbirne; E. Manometer; F. Glasbirne zur Aufnahme des durch die Niere getriebenen Blutes; G. Kochflasche in 38° C. warmem Wasser, in welcher das Blut aus F. gesammelt und mit Luft geschüttelt wird; a. Verbindung mit der städt. Wasserleitung; b. Glashahn; c. Röhre von Glas mit Quetschhahn, welcher geöffnet wird nachdem b. geschlossen ist, wenn das in G. gesammelte Blut durch den Trichter d. in die Birne B. nachgefüllt wird; e. Gummischlauchverbindung mit einer Klemmpincette verschließbar; f. Glashahn zur Verbindung mit dem Manometer E; welcher außerhalb des Kastens g. h. i. k. steht; g. h. i k. Zinkkasten, welcher bis zur punctirten Linie l. m. mit 0,6% Kochsalzlösung von 37,5—38,0° C. gefüllt ist und durch die Brenner n. und o. erwärmt wird; p. Glaskanüle für die Nierenarterie; q. Metallkanüle, sie verbindet den Ureter vom Nierenbecken an mit der weiteren Glasröhre r, welche durch die mit Quetschhahn versehene engere Glasröhre s. fast lulftleer erhalten werden kann; t. Glaskanüle für die Nierenvene; u. Glasschale für die Niere.

Promotionen der philosophischen Facultät unter dem Decanate von Professor Wüstenfeld vom 1. Juli 1877 bis Ende Juni 1878.

(Fortsetzung.)

7. August. Louis Grube aus Goslar. Diss.: Ueber Nitroamidobenzoësäure.
8. August. Martin Wetzel aus Dingelstedt. Diss.: De consecutione temporum Ciceroniana.
9. August. Heinrich Precht aus Jöbber in Hannover. Diss.: Untersuchungen über Derivate des Acetessigäthers und der Dehydracetsäure.
10. August. Wilh. Gercken aus Lesum. Diss.: Ueber die mathematische Theorie der Dispersion des Lichtes.
14. August. Robert Dettloff aus Riga. Diss.: Der erste Römerzug Kaiser Friedrichs I. 1154. 1155. Ein Beitrag zur Reichsgeschichte.
15. August. John Will. Raveil aus Toronto in Canada. Diss.: Verhalten der Salpetersäure zur Parabrombenzoësäure und zum Parabrombenzanilid.
15. August. Aug. Böcker aus Eschede in Hannover. Diss.: Ueber die Natur der Dinitrobenzoësäure aus Metanitrobenzoësäure.
16. October. J. G. Rud. Langenbeck aus Göttingen. Diss.: Ueber diejenigen geodätischen Linien auf dem dreiaxigen Ellipsoid, welche durch einen der Nabelpunkte desselben gehen.
23. October. E. G. Heinr. Wendlandt aus Uelzen. Diss.: Die Sturmschen Functionen zweiter Gattung.
28. October. Theodor Friederici aus Wehlau in Ostpreußen. Diss.: Ueber die Einwirkung

von Wasserstoff auf Trichloracetylmetanitroparatoluid und Monovalerylmetanitroparatoluid.

1. November. Paul Rich. Brücher aus Glandorf in Hannover. Diss.: Grundzüge der Mechanik des Hufes und einer darauf gestützten naturgemäßen Diätetik desselben.

8. November. Heinr. Schäfer aus Calcar. Diss.: De nonnullarum particularum apud Antiphontem usu.

10. November. Oscar Göltschke aus Leimbach Prov. Sachsen. Diss.: Ueberführung der B-Nitrosalicylsäure in Metanitrobenzoësäure.

18. November. Robert Heinr. Lüning aus Horneburg. Diss.: 1. Ueber Natrium, Schwefelwasserstoff und Benzonitril. 2. Ueber Benzonitril, Benzylchlorid und Zink oder Natrium. 3. Nitrirung von Paratoluidinsulfat. 4. Propionylchlorid und Orthodiamide. 5. Ueber ein Nitrosulfobenzol.

20. November. Carl Dyckerhoff aus Mannheim. Diss.: Beiträge zur Kenntniß des Acetophenons.

20. November. John T. Stoddard aus Northampton in Massachusetts. Diss.: Ueber Anhydrobenzamidotoluylsäure.

30. November. Georg Rob. Hasse aus Liegnitz. Diss.: Ueber die Einwirkung von Tetrachlorkohlenstoff auf Phenole in alkalischer Lösung.

8. December. Carl Rodenberg aus Bremen. Diss.: Die *vita Walae* als historische Quelle.

9. Februar 1878. Rud. Lehmann aus Crefeld. Diss.: Kant's Lehre vom Ding an sich. Ein Beitrag zur Kantphilologie.

12. Februar. Diro Kitao aus Mazzäi in Japan. Diss.: Zur Farbenlehre.

19. Februar. Georg Winter aus Breslau. Diss.: Geschichte des Rathes in Straßburg von seinen ersten Spuren bis zum Statut von 1263.
26. Februar. Georg Wendt aus Stendal. Diss.: Die Nationalität der Bevölkerung der deutschen Ostmarken vor dem Beginne der Germanisirung.
28. Februar. Oscar Gust. Landgrebe aus Düsseldorf. Diss.: Ueber Verbindungen des Cyans mit organischen Basen.
2. März. Georg Bockwoldt aus Bisdorf auf Fehmarn. Diss.: Ueber die Enneper'schen Flächen mit constantem positivem Krümmungsmaas, bei denen die eine Schaar der Krümmungslinien von ebenen Curven gebildet wird.
7. März. Carl Heinr. Bernh. Hachez aus Billwärder. Diss.: De Herodoti itineribus et scriptis.
8. März. Herm. Beutnagel aus Thiede in Braunschweig. Diss.: Ueber Metabrombenzoësäure, Bromnitro- und Bibrom-Benzoësäure.
9. März. Martin Klamroth aus Fiddichow in Pommern. Diss.: Gregorii Abulfaragii bar Ebhraya in Actus Apostolorum et Epistulas Catholicas adnotationes Syriace.
12. März. Emil Helkenberg aus Hagen in Westfalen. Diss.: Beiträge zur Kenntniß des Orcins.
12. März. Leo Lewy aus Posen. Diss.: Die bei der Einwirkung von Chloroform auf Resorcin in alkalischer Lösung entstehenden Aldehyde und einige Derivate derselben.
13. März. Ed. Aug. Gustav Felisch aus Heydebeck in Pommern. Diss.: Beitrag zur Histologie der Schleimhäute in den Lufthöhlen des Pferdekopfes.

14. März. August Hecht aus Wahnebergen in Hannover. Diss.: Ueber die Einwirkung von Benzoësäure auf Bariumparanitro- und Brom-Benzoat.
14. März. Carl Krische aus Göttingen. Diss.: I. Ueber Nitrobenznitrotoluide und die Einwirkung von Wasserstoff auf dieselben. II. Zur Kenntniß der Sulfanilsäure.
15. März. Okko Bernh. Leding aus Klein-Midlum in Ostfriesland. Diss.: Die Freiheit der Friesen im Mittelalter und ihr Bund mit den Versammlungen beim Upstallsbom.
17. März. Maximilian Dohrn Brütt aus Marne in Ditmarschen. Diss.: Die Anfänge der classischen Tragödie Frankreichs.
22. März. P. G. Richard Schwartz aus Stolzenau. Diss.: Gregorii bar Ebhraya in Evangelium Johannis Commentarius. E thesauro mysteriorum desumptum edidit.
24. März. Adolf Wultze aus Göttingen. Diss.: Ueber die Einwirkung der Salpetersäure auf paranitrobenzoylirtes Anilin und Beitrag zur Kenntniß der Parachlormetanitrobenzoësäure.
2. April. Ignaz Jastrow aus Nakel in Posen. Diss.: Zur strafrechtlichen Stellung der Sklaven bei Deutschen und Angelsachsen.
1. Juni. J. E. Carl Schering aus Scharnebeck. Diss.: Zur Theorie des Bernhardtschen arithmetisch-geometrischen Mittels aus vier Elementen.
28. Juni. John Robin Irby aus Lynchburg im Staat Virginia. Diss.: On the Crystallography of Calcite.

Sechs Candidaten wurden nach der mündlichen Prüfung zurückgewiesen, um sich nach einem halben oder einem ganzen Jahre zu einer zweiten Prüfung zu melden.

Funfzehn Candidaten konnten wegen der nicht genügend befundenen Dissertationen zur mündlichen Prüfung nicht zugelassen werden.

Zwei Candidaten zogen ihre Bewerbung zurück und Einer wurde von vornherein abgewiesen.

Bei der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften eingegangene Druckschriften

Mai 1878.

(Fortsetzung).

E. Hertzberg, om Kredittens begreb og väsen. Ebd. 1877.
A. N. Kiär, Bidrag til Belysningen af Skibsfartens økonomiske Forhold. Ebd. 1877.
J. Gamborg, om Byerne og Landet, etc. Ebd. 1877.
Norges officielle Statistik. 57 Hefte. 4.
F. Herbich, Das Széklerland, geolog. u. paläontol. beschrieben. Pest. 1878.
XVII. Soc. Toscana di Sc. naturali. Proc. verbali.
Neues Lausitzisches Magazin. Bd. 54. H. 1.
Sitzungsber. der k. böhm. Gesellsch. der Wiss. in Prag. 1877.
Victor Schlegel, Hermann Grassmann's Leben und Werke. 1878.
Norske Frederiks Universitet Aarsberetning. 1859. 60. 62. 73. 74. 76.
Forhandlinger i Videnskabs Selskabet i Christiania. 1876. 1877.

Juni 1878.

Nature. 448—453.
G. Strüver, sopra Spinello orientale. Roma. 1878. 4.
Rivista Europea. Vol. VII. Fasc. 3.
Leopoldina. XIV. No. 9—10.
Astronom., magnet. u. meteorolog. Beobachtungen an der Sternwarte zu Prag. 1877. Fol.
F. Neumann, zur Laut- und Flexionslehre des Altfranzösischen. 1878.
A. Portis, über fossile Schildkröten aus der Provinz [illegible]over. 1878. 4.

Monthly notices of the R. Astronom. Society. Vol. 38. No. 7.
F. de Müller, Fragmenta phytographiae Australiae. Vol. X.
Verhandl. der physik. med. Gesellschaft zu Würzburg. Bd. XII. 1. 2. H.
J. Schmidt, Charte der Gebirge des Mondes. 25 Blätter. Gross Folio in Quadrat nebst Erläuterungs-Band. Klein Folio. Berlin. 1878.
Bulletin de l'Acad. R. des Sciences de Belgique. T. 45. No. 4.
Schriften der naturforsch. Gesellsch. in Danzig. Bd. IV. H. 2.
Rivista Europea. Vol. VII. Fasc. 4. Vol. VIII. Fasc. 1.
Pubblicazioni del R. Istituto di studi superiori in Firenze:
Sezione di Medicina, Chirurgia e Pharmacia. Vol. I.
Sez. di scienze Fisiche e Naturali. Vol. I.
Sez. di Filosofia e Filologia. Vol. I.
Repertorio Singo-Giapponese. Fasc. 1—2.
Enciclopedia Singo-Giapponese.
In Hegesippi oratione de halonneso etc.
Sulla epistola oridiana di Saffo a Faone.
Sci tavolette cerate scoperte in una antica torre in Firenze.
Il commento medio di averroe alla retorica di Aristotele, Miscellania.
Studi e ricerche sui Picnoyonidi.
Opere pubblicate dai professori della sezione fis. e nature.
Compte-Rendu de la Commission imp. archéologique pour l'année 1875. Avec un Atlas. St. Petersbourg. 1878. Fol.
S. Angelin, Jeonographia Crinoideorum in stratis Sueciae siluricis fossilium. Cum tabulis XXIX. Holmiae. 1878. Fol.
Memoirs of the Museum of comp. Zoology at Harvard College. Vol. V. No. 2.
G. J. Allmann, Report on the Hydroida.
Dieselb. Vol. VI. No. 2.
L. Lesquereux, Report on the fossil plants of Sierra nevada.
J. Plateau, Bibliographie analytique des principaux phénomenes subjectifs de la vision. Section IV. V. VI. 1877. 4.
Sitzungsberichte der philosoph.-philolog. histor. Classe der K. Akademie. München. 1878.

[illegible] in Hannover.
[illegible] für 1877.
[illegible]
[illegible] Zeitschrift der Jahrgänge I—IX.
[illegible] der Stad. in
[illegible]
[illegible] März—April.
[illegible]
[illegible] Report on the [illegible] geological Survey [illegible] Vol. VII. Washington. 1878. 4.
[illegible] of the Acad. [illegible] St. Louis. Vol.
[illegible]
[illegible] the Boston Soc. of Nat. History. Vol. II. [illegible] No. 3.
[illegible] Vol. XIX. Part. [illegible]
[illegible] Address before the Rocky Mountain medical [illegible]. 1877.
[illegible] de la Universidad de Chile. [illegible] 1875—76.
[illegible]
[illegible] Historia de Chile [illegible] hasta 1871.
[illegible] Ebd. [illegible]
[illegible] la Cronica de [illegible]. T. I—II.
Ebd. [illegible]
Memoria de Relaciones esteriores [illegible] Ebd. [illegible]
Memoria del [illegible] T. I—II. Ebd.
Anuario hidrografico de la Marina de Chile. Anno II—III. Ebd. [illegible]—77.
[illegible] Domeyko. Ensaye sobre los depositos metalíferos de Chile. 1876.
Memoria que el intendente de Valparaiso. [illegible]—76.
Memoria de justicia, culto e instruccion publica. Santiago. 1876.
Memoria de hacienda. Ebd. 1876.
Memoria de guerra y marina. Eb. 1876.
Coleccion de tratados celebrandos por la republica de Chile. T. II. 1875. 4.
Anuario estadistico de la repub. de Chile. T. XVII. 1874—75. Fol.
Sesiones ordinarios de la camera de diputados. No. I. 1875. Fol.
Sesiones estraordinarios. No. II. 1875. Fol.

(Fortsetzung folgt.)

Nachrichten

von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der G. A. Universität zu Göttingen.

18. December. № 16. 1878.

Königliche Gesellschaft der Wissenschaften.

Oeffentliche Sitzung am 7. December.

Henle, Zur Erinnerung an E. H. Weber.
Listing, Zum Andenken an A. von Ettingshausen.
Pauli, Magister Thomas Brunus, Beamter Rogers von Sicilien und Heinrichs II. von England.
de Lagarde, Ueber die koptischen Handschriften der hiesigen Bibliothek und über den Stand der Arbeiten zur Kritik des Bibeltextes. (Erscheint in den Abhandlungen).
Riecke, Ueber das ponderomotorische Elementargesetz der Electrodynamik.
Enneper, Ueber eine Gleichung zwischen Theta-Functionen.
Krümmel, Die mittlere Tiefe des Oceans und das Massenverhältniß von Land und Meer. (Vorgelegt von Wappäus).
Wieseler, Ueber die neuesten archäologischen Entdeckungen.
Jahresbericht des Secretärs.

Die K. Gesellschaft der Wissenschaften feierte in der heutigen Sitzung ihren Stiftungstag zum siebenundzwanzigsten Mal in dem zweiten Jahrhundert ihres Bestehens. Nach den obigen Vorträgen erstattete der Secretär den folgenden Jahresbericht:

Die Societät hat in diesem Jahre 9 Sitzungen gehalten, in denen 12 ausführlichere Ab-

handlungen und 40 kürzere Mittheilungen vorgetragen oder vorgelegt worden sind. Die ersteren machen den Inhalt des bereits im Druck vollendeten XXIII. Bandes der »Abhandlungen der K. Gesellschaft der Wissenschaften« aus; die letztern sind in dem gegenwärtigen Jahrgang der »Nachrichten« enthalten.

Die für den November d. J. von der physikalischen Classe gestellte physiologische Preisfrage hat einen Bearbeiter nicht gefunden; sie wird nicht von Neuem aufgegeben.

Für die nächsten drei Jahre werden von der K. Societät folgende Preisfragen gestellt:

Für den November 1879 von der mathematischen Classe:

Während in der heutigen Undulationstheorie des Lichtes neben der Voraussetzung transversaler Oscillationen der Aethertheilchen das mechanische Princip der Coëxistenz kleiner Bewegungen zur Erklärung der Polarisations- und der Interferenz-Erscheinungen genügt, reichen diese Unterlagen nicht mehr aus, wenn es sich um die Natur des unpolarisirten oder natürlichen Lichtes, oder aber um den Conflict zwischen Wellenzügen handelt, welche nicht aus derselben Lichtquelle stammen. Man hat dem Mangel durch die Voraussetzung einer sogenannten großen Periode von innerhalb gewisser Grenzen regelloser Dauer abzuhelfen gesucht, ohne nähere erfahrungsmäßige Begründung dieser Hülfsvorstellung. Die K. Societät wünscht die Anstellung neuer auf die Natur des unpolarisirten Lichtstrahls gerichteter Untersuchungen, welche geeignet seien, die auf natürliches Licht von beliebiger Abkunft bezüglichen Vorstellungen hinsichtlich ihrer Bestimmtheit denen nahe zu bringen, welche die Theorie mit

den verschiedenen Arten polarisirten Lichtes verbindet.

Für den November 1880 von der historisch-philologischen Classe (wiederholt):

Die K. Societät verlangt, daß gezeigt werde, was die bildenden und zeichnenden Künste bei den Griechen und Italern den Künsten der Nichtgriechen und Nichtitaler verdanken, und hinwiederum, wo sie außerhalb der Griechischen und Italischen Länder Wurzel getrieben und wiefern sie einen Einfluß auf die Entwickelung der Künste bei Nichtgriechen und Nichtitalern gehabt haben.

Für den November 1881 von der physikalischen Classe:

Die K. Societät verlangt eine auf neue Untersuchungen gestützte Darstellung derjenigen Entwicklungsvorgänge, durch welche die Gestaltung des ausgebildeten Echinodermenleibes herbeigeführt wird. Es soll darin, in Anschluß an die gesicherten Kenntnisse von der Embryonenentwicklung der Echinodermen, besonders gezeigt werden, in welcher Weise das Thier aus der Larvenform bis zur völligen Anlage sämmtlicher Organsysteme erwächst. Dabei bleibt es der Untersuchung überlassen, ob an einer characteristischen Art der Entwicklungsgang in allen Einzelnheiten erforscht wird, oder ob durch die Feststellung der Entwicklung verschiedener Formen ein für den ganzen Kreis geltendes Verhalten dargelegt wird; in letzterem Falle müßte aber die Untersuchung soweit eindringen, daß die hauptsächlichen Uebereinstimmungen und Abweichungen in der Ausbildung der Organsysteme bei den verschiedenen Echinodermenformen von ihrem frühsten Auftreten an gekennzeichnet werden.

Die Concurrenzschriften müssen, mit einem Motto versehen, vor Ablauf des Septembers des bestimmten Jahrs an die K. Gesellschaft der Wissenschaften portofrei eingesandt werden, begleitet von einem versiegelten Zettel, welcher den Namen und Wohnort des Verfassers enthält und auswendig mit dem Motto der Schrift versehen ist.

Der für jede dieser Aufgaben ausgesetzte Preis beträgt mindestens funfzig Ducaten.

Die Preisaufgaben der Wedekind'schen Stiftung sind in den »Nachrichten« von 1877 S. 137 veröffentlicht.

Das Directorium der Societät ist zu Michaelis von Herrn Grisebach in der physikalischen, auf Herrn Weber in der mathematischen Classe übergegangen.

Von ihren auswärtigen Mitgliedern und Correspondenten verlor die Societät in diesem Jahre durch den Tod:

Den Professor der Anatomie und Physiologie Geheimen Medicinalrath Ernst Heinrich Weber in Leipzig, starb im 83. Lebensjahre;

Den Professor der Physik Andreas Freiherrn von Ettingshausen in Wien, im 82. Jahr;

Den Physiker und Director der Porzellanfabrik zu Sèvres Henri Victor Regnault, im 68. Jahr;

Den Archäologen und Curator der Universität Josoph Emmanuel Roulez in Gent, im 72. Jahr;

Den Professor der Philologie K. Lehrs in Königsberg, im 76. Jahr;

Den Professor der Chemie Eugen von Go-[illegible]-Besanez in Erlangen, im 62. Jahr.

Von der Societät neu erwählt wurden:

Zu auswärtigen Mitgliedern:

Hr. Theodor Schwann in Lüttich,
Hr. Heinrich Eduard Heine in Halle.

Zu Correspondenten:

Hr. Heinrich Ernst Beyrich in Berlin,
Hr. Joseph von Lenhossek in Pest,
Hr. Georg Cantor in Halle,
Hr. Gösta Mittag-Leffler in Helsingfors,
Hr. Ludwig Hänselmann in Braunschweig.

Zur Erinnerung an E. H. Weber.

Von

J. Henle.

Dem auswärtigen Mitgliede, E. H. Weber, dessen Verlust wir beklagen, ein Wort des Gedenkens zu widmen, sind wir nicht nur durch seine wissenschaftliche Bedeutung und unsere wissenschaftliche Verbindung veranlaßt; im glücklichen Besitze des Einen der Trias, welcher der Verstorbene angehörte, durften wir ihn in einem wärmern Tone den Unsrigen nennen, sahen wir ihn oft bei uns verweilen und es sind gewiß Wenige unter uns, denen nicht in diesem Augenblicke die Erinnerung an den warmen Druck seiner Hand, an die von Herzen zu Herzen dringende Stimme vor der Seele schwebt.

Es darf wohl als eine providentielle Veranstaltung gepriesen werden, daß um die Wende unsers Jahrhunderts die Natur in dreifacher Zahl und in drei Zweigen Eines Stammes die

Geister schuf, die unsere Wissenschaft aus den Träumen der Naturphilosophie zu dem ernsten Tagewerk methodischer Forschung wiedererwecken sollten. Und sie vollbrachten dies ohne Polemik, ohne ein hartes Wort gegen die Träumer, ohne gewaltsames Rütteln derselben. Sie vollbrachten es durch ihr Beispiel, durch den sichern, festen Schritt, mit dem sie ihre Bahn betraten.

Wir wollen uns kein Urtheil über die Art der Arbeitstheilung in der geistigen Werkstatt der Brüder erlauben; möchte es doch ihnen selbst schwer geworden sein, bei dem steten Gedankenaustausch, am häuslichen Herd, auf Wanderungen, im Verkehr mit Freunden, den Ort und die Stunde zu bestimmen, wo eine folgenreiche Idee empfangen, wo sie geboren wurde. Aber das darf ohne Indiscretion als eine geschichtliche Thatsache ausgesprochen werden, daß das Familienglied, welches seinen Namen im physikalischen Gebiete verewigen sollte, wie es den Jahren nach die Mitte zwischen den beiden Andern einnahm, so auch an Beider Epoche-machenden Werken sich betheiligte. Als Frucht gemeinsamer Arbeit der beiden ältern Brüder erschien im J. 1825 die Wellenlehre, als Frucht gemeinsamer Arbeit der beiden jüngeren im J. 1836 die Mechanik der menschlichen Gehwerkzeuge. Beide aber verfolgten, die Eine mittelbar, die andere unmittelbar das Ziel, die Geltung physicalischer Gesetze im Reiche des Organischen nachzuweisen und damit die Physiologie zum Range einer exacten Wissenschaft zu erheben.

Ich erinnere mich noch der Sensation, welche es erregte, als Wilh. und Ed. Weber an Abdrücken von Durchschnitten der Gelenke, auf welche die Druckerschwärze direct aufgetragen

war, den Beweis lieferten, daß es mit der Kugelform des Schulter- und Hüftgelenkkopfs, mit der Cylinderform der Scharniergelenke vollkommener Ernst sei. So tief hatte man sich in den Gegensatz von Vitalismus und Mechanismus verstrickt, daß man mathematische Genauigkeit nicht einmal in den Fällen erwartete, in welchen der organische Apparat sein Vor- oder vielmehr Abbild in unsern künstlichen Maschinen findet.

Ernst Heinrich hatte mit der Wellenlehre den Grund zu einer Theorie des Blutkreislaufs, einer Hydraulik des thierischen Körpers gelegt, die noch heute in der Methode unübertroffen, in den Resultaten unangefochten dasteht. Er fand die Meinung vor, die sich auf die Autorität von Haller und Bichat stützte, daß der Puls in allen Arterien des Körpers gleichzeitig Statt finde. Seine erste Abhandlung (1827) widerlegte diesen Irrthum und bestimmte das Zeitintervall, welches zwischen dem Pulsschlag der dem Herzen näheren und der vom Herzen entfernteren Arterien verstreicht. Hieran reihten sich Aufklärungen über den Antheil des Herzens und der Arterien an den Erscheinungen des Pulses. Weber verdankt man die Unterscheidung der Wellenbewegung und der Strömung des Blutes, der Wellenbewegung, die eine directe Folge des Herzstoßes ist und sich im Pulse offenbart, und der Strömung, welche das Herz indirect durch Herstellung und Unterhaltung der Druckdifferenz an seinen Mündungen zu Stande bringt. Er auch unternahm es zuerst, experimentell die Modificationen zu prüfen, welche die Gesetze der Bewegung von Flüssigkeiten in Röhren dadurch erfahren, daß die Röhren elastisch sind. Der Apparat, den er zur Erläuterung der complicirten Verhältnisse des Kreis-

laufs ersonnen hatte, fand Eingang in alle physiologischen Hörsääle.

Wenn mit diesen Arbeiten und denjenigen, welche sich an dieselben anschlossen, die iatromathematische Schule des 17ten Jahrhunderts eine Wiederauferstehung in veredelter Gestalt feierte, so eröffnete dagegen eine andere Reihe Weber'scher Abhandlungen, die unter dem bescheidenen Titel »de subtilitate tactus« erschien, dem Versuche und der Rechnung ein Feld, auf welches die Physiologie sich noch nicht gewagt, welches sie bis dahin fast unbestritten der Psychologie überlassen hatte.

Ein Resümé seiner Beobachtungen in Müller's Archiv v. Jahre 1835 leitet Weber mit folgenden Worten ein: »Die Lehre von den Sinnen ist ein Punkt, in welchem einmal in Zukunft die Forschungen der Physiologen, der Psychologen und der Physiker zusammenstoßen müssen. Denn es ist vorauszusehen, daß, wenn man die Naturkräfte gehörig definirt und die Gesetze, nach welchen sie wirken, aufgefunden haben wird, es ein sehr dringendes Bedürfniß werden wird, einzusehn, wie nun die in der Natur Statt findenden Bewegungen auf unsere Sinnorgane einwirken und die Vorstellungen von den Erscheinungen der Welt in uns erzeugen.«

Daß Weber zur Beantwortung der Frage, wie wir zu unsern Vorstellungen gelangen, sich zuerst an das Tastgefühl wandte, dazu bestimmte ihn die Zugänglichkeit der Haut, die Unschädlichkeit der mit ihr anzustellenden Experimente, vor Allem aber eine Erfahrung, die ihn alsbald mitten in den Ideenkreis versetzen mußte, in welchem die Untersuchung sich bewegt. Er [illegible]tte beobachtet, daß zwei gleichzeitig auf die [illegible] gesetzte Zirkelspitzen, wenn sie die Em-

pfindung von zwei gesonderten Berührungen erwecken sollen, um eine gewisse Distanz von einander entfernt sein müssen und daß die Distanz, die gefordert werde, um die Eindrücke gesondert zu erhalten, je nach den Körpergegenden verschieden sei. So fließen z. B. am Rücken und an der innern Schenkelfläche die beiden Empfindungen schon dann zu einer einzigen zusammen, wenn die Cirkelspitzen 4—6 cm. von einander abstehn, indeß die Zungenspitze die beiden Eindrücke schon bei einem Abstande der Zirkelspitzen von wenig mehr als 1 mm. unterscheidet. Auch ist es nicht gleichgültig, ob die Cirkelspitzen in einer der Axe der Glieder parallelen Linie übereinander, oder ob sie senkrecht zur Axe nebeneinander aufgesetzt werden. Im letztern Fall ist die Unterscheidung feiner, als im ersten.

Als Weber die eben geschilderte Versuchsreihe unternahm, befand sich die feinere Anatomie des Nervensystems noch in ihrer Kindheit. Der isolirte Verlauf der Nervenfasern war mehr geahnt, als bewiesen. Von der peripherischen Endigungsweise der Nerven hatte man nicht einmal eine falsche Vorstellung; daß aber die Nerven und namentlich die Nerven-Enden in der Haut ungleich vertheilt seien, darüber konnte nach dem Weber'schen Versuch kein Zweifel aufkommen. Seine Erklärung desselben, daß wir ein Bewußtsein von allen selbständig fühlenden Punkten der Haut haben und die Entfernung der berührten Stellen nach der Zahl der zwischen ihnen liegenden fühlenden Punkte schätzen, ist auf Widerspruch gestoßen; immerhin bildet sie den Ausgangspunkt aller Bestrebungen der modernen Psychologie, die *Raumanschauung*, im Gegensatze zur Annahme

angeborener Kategorien, aus der Erfahrung abzuleiten.

Die Regionen der Haut, welchen der feinste Ortssinn inne wohnt, fand Weber auch am empfindlichsten für Unterschiede der Belastung und der Temperatur. Dabei trat eine fast unglaubliche Schärfe des Unterscheidungsvermögens zu Tage, und es wurden nebenbei Resultate gewonnen, die nur ihrer Verwerthung für eine Physiologie des Vorstellens harrten, wie daß von zwei nicht zu weit auseinanderliegenden Temperaturen diejenige als die höhere empfunden wird, die sich über einen größern Theil der Hautoberfläche erstreckt; daß die Seele sicherer ist im Vergleichen von zwei Eindrücken, wenn sie dieselbe Hautstelle nacheinander, als wenn sie verschiedene Hautstellen gleichzeitig treffen. Selbst die Zeit, während welcher sinnliche Vorstellungen haften, wurde der Rechnung unterworfen, indem man die zu vergleichenden Eindrücke der Gewichte, Striche oder Töne in gewissen Zwischenräumen nach einander wirken ließ und die Zahl der Secunden bestimmte, innerhalb deren die Vergleichung noch mit Erfolg geübt werden konnte. So erwuchs denn in der That aus diesen Anfängen die von dem jüngern Geschlecht der Philosophen eifrig gepflegte Wissenschaft, welcher Fechner den Namen Psychophysik ertheilte und es war unserm verewigten Mitgliede beschieden, im Genuß einer würdigen und wohlverdienten Muße das Zusammenstoßen der Physiologen, Psychologen und Physiker, das er prophetisch verkündet hatte, noch mit anzusehn.

Um den Antheil zu bezeichnen, welchen E. H. Weber an der Entwicklung unserer
ft genommen, mußte ich der Disci-

den Vortritt lassen, der er vorzugsweise
tempel seines Geistes aufgeprägt hat. Doch
ı neben der Umgestaltung, die die Physio-
durch ihn erfuhr, die Bereicherungen nicht
ssen werden, welche die vergleichende und
chliche Anatomie seinem Scharfblick und
n rastlosen Fleiße verdankt. Ich darf nur
wichtigsten erwähnen: sein Erstlingswerk
das sympathische Nervensystem, seine Ent-
ıng der den Zusammenhang des Gehöror-
mit der Schwimmblase vermittelnden Kno-
ɛette bei einer Anzahl von Fischen, seine
ɘckungen in der Anatomie der Genitalien,
ıllem die Wiederauffindung des Sinus pro-
us, der nun nicht mehr in Vergessenheit
hen kann nach der Bedeutung, die er für
lomologie der männlichen und weiblichen
ılechtsorgane gewonnen hat. Unter den
ten über den feinern Bau der Drüsen neh-
die von Weber der Zeit, wie dem Range
eine der ersten Stellen ein: seine Injectio-
ɘhrten die Vasa aberrantia der Gallengänge
ɔn und gaben die langersehnte, sichere
ınft über die Endigungsweise der Ausfüh-
gänge in den traubigen Drüsen und über
'erhältniß der Blutgefäße zu den Drüsen-
hen. In die weitesten Kreise trug seinen
ɔn die Bearbeitung des Hildebrandt'schen
mischen Handbuchs. Der specielle Theil
ıptete sich eine lange Reihe von Jahren
ınon unseres anatomischen Wissens. Der
ogische Theil, der von Grund aus neu zu
en war, zeichnet sich aus durch die bevor-
Stellung, welche der Verfasser den mikros-
ɔhen Thatsachen anweist. Mit äußerster
ılt sammelte und sichtete er, was bis auf
Zeit das noch wenig bekannte Hülfsmittel

der Untersuchung zu Tage gefördert hatte. Und wenn bald darnach in Folge der Popularisirung des Mikroskops das Gebiet der Histologie in einer Weise überfluthet wurde, daß eine systematische Bearbeitung desselben für lange Zeit untunlich erschien, so bleibt dem Weber'schen Werke der Ruhm, den sich in einem andern Zweige Haller's »Elemente der Physiologie« erwarben, Eine Aera abgeschlossen und zugleich die Keime einer neuen gepflanzt zu haben.

Zum Andenken an A. von Ettingshausen.

Von

J. B. Listing.

Am 25. Mai d. J. starb zu Wien Freiherr Andreas von Ettingshausen, seit 1864 als Correspondent der mathematischen Classe unserer Gesellschaft angehörend.

Ettingshausen ist geboren 1796 den 25. November zu Heidelberg, wo sein Vater, zur Zeit Major im österreichischen Generalstabe, später Generalmajor, stationirt war. Den Schulunterricht genoß er bis zum 13. Jahre in Folge des vielfach wechselnden Domicils des Vaters an verschiedenen Orten Ungarns, zuerst in Essek, dann in Zombor, Neusatz, Pest und Erlau. Nach beendigtem Gymnasialstudium zu Wien besuchte er, vom Vater zunächst für die militärische Laufbahn bestimmt, außer den Universitäts-Vorlesungen noch die dortige, damals in hohem Ansehen stehende Bombardierschule, in der er augenscheinlich den Grund zu seiner gediegenen

ımatischen Bildung legte. Mit Eintritt des
ɜns wandte er sich von der militärischen
ıahn dem Lehrfach zu und wurde 1817
ıct der Wiener Lehrkanzel für Mathematik
Physik, 1819 Professor der Physik an der
ırsität zu Innsbruck und kehrte zwei Jahre
f als Professor der höheren Mathematik
r nach Wien zurück. Das mathematische
ım nahm an dieser Universität unter Et-
ıausen's Thätigkeit einen neuen Aufschwung.
ıner Zeit schrieb er die 1827 erschienenen
lesungen über höhere Mathematik« in zwei
ɜn.
ls im Jahr 1834 Baumgartner, der zeitherige
ssor der Physik in den administrativen
ɜdienst übertrat, wurde Ettingshausen dessen
folger. In dieser Stellung, die er bis zum
1848 innehatte, erschienen von ihm die
ıngsgründe der Physik«, ein Compendium
gewöhnlicher Art, welches sich durch den
genen Versuch auszeichnet, die elementar-
ematische Begründung möglichst gleichförmig
ı das ganze Gebiet der Physik durchzuführen.
1844 an erschienen davon bis 1860 vier
gen. Seine experimental-physikalischen
ɜsungen an der Universität wurden von allen
len reich besucht, aber daneben fanden
mathematisch-physikalischen Vorträge
n des Umfangs und der gediegenen Be-
lung den Beifall seiner zahlreichen Fach-
ler.
n der Wiener Akademie der Wissenschaften,
eren Gründung Ettingshausen bereits 1837
iner Denkschrift die erste Anregung ge-
ı, bekleidete er gleich anfänglich die Stelle
Generalsecretärs. Schon im Jahre 1848
übernahm er die Leitung des mathematischen

Studiums an der neu umgestalteten K. Ingenieur-Akademie, trat jedoch 1852, als diese Anstalt in eine rein militärische Schule verwandelt wurde, zu dem polytechnischen Institute über, wo er ein Jahr hindurch das angewandt mathematische und das Ingenieurfach vertrat. Aber schon ein Jahr später, nach Doppler's Tode, wandte er sich zur Universität zurück, um die Leitung des wenige Jahre vorher gegründeten physikalischen Institutes der Universität zu übernehmen, welches seine reiche Ausrüstung mit vorzüglichen Apparaten und Meßinstrumenten hauptsächlich Ettingshausen verdankt.

Im Jahre 1862, während seines Rectorats der Universität, verfiel er in eine schwere und langwierige Krankheit, welche seine Kräfte dauernd schwächte, und trat 1866 in den Ruhestand, nach fast fünfzigjähriger erfolgreicher Lehrthätigkeit in den ersten Stellungen an den verschiedenen wissenschaftlichen Anstalten Wiens, und ihr wurde alsbald auch durch seine Erhebung in den Freiherrnstand die kaiserliche Anerkennung zu Theil. Von nun ab war er zwar wissenschaftlich nicht mehr productiv, aber noch im vollem Besitz geistiger Kraft. Er las und studirte fleißig für sich. Die letzten Lebensjahre verbrachte er in stiller Zurückgezogenheit mit zwei verwittweten Töchtern, während der Sommerzeit meistens in der stärkenden Landluft Aussee's in Obersteyermark. In Folge eines erneuerten Nervenanfalls endete im Alter von 81½ Jahr sein Leben mit einem sanften Tod am 25. Mai dieses Jahres.

Wir haben in Göttingen im Sommer 1840 wo sein Besuch der persönlichen Bekanntschaft mit Gauß galt, der ihm von den damals noch wenig bekannt gewordenen Ergebnissen theore-

tischer Untersuchungen im Gebiet des Magnetismus und der Electrodynamik Manches bereitwillig mittheilte, Gelegenheit gehabt, in Ettingshausen nicht nur den Gelehrten, sondern auch den vielseitig gebildeten und in geselliger Hinsicht liebenswürdigen Mann kennen zu lernen.

Die hervorragende Wirksamkeit Ettingshausens als Lehrer auf dem Gebiete der exacten Wissenschaften und nicht minder die kritische Strenge, die er ebensowohl bei seinen eigenen Productionen übte wie gegen die Leistungen Anderer, so daß er in Fällen lange vorbereiteter Werke noch während des bereits begonnenen Druckes die Arbeit wieder vernichtete, weil sie seinen Anforderungen nicht mehr genügte, waren Ursache, daß seine Veröffentlichungen weniger durch ihren Umfang als durch die Klarheit und Gediegenheit der Darstellung hervortraten.

Seine Schriften sind:

Die combinatorische Analysis, als Vorbereitungslehre zum Studium der höheren Mathematik. Wien 1826.

Vorlesungen über höhere Mathematik. Zwei Bände. Wien 1827.

Anfangsgründe der Physik. 1. Auflage. Wien 1844, 2. 1845, 3. 1853, 4. 1860.

Gemeinschaftlich mit Andreas Baumgartner bearbeitet: des letzteren »Naturlehre mit Rücksicht auf mathematische Begründung«. 6. Aufl. Wien 1839, 7. 1842.

In der Zeitschrift für Physik und Mathematik, herausgegeben von A. Baumgartner und A. von Ettingshausen. Zehn Bände. Wien 1826 —1832:

Ueber die Formeln, welche die Potenzen des Sinus oder Cosinus eines Kreisbogens durch die

Sinus oder Cosinus der Vielfachen dieses Bogens darstellen. Bd. I. S. 96.

Ueber den Gebrauch der Methode der unbestimmten Coëfficienten bei der Entwickelung der Potenzen des Cosinus eines Bogens nach dem Cosinus seiner Vielfachen. I. 374.

Analytische Uebungen (Ausdruck der Glieder einer Reihe durch die Glieder der Differenzreihen. — Allgemeines Glied einer arithmetischen Reihe. — Bernoulli'sche Zahlen) I. 493.

Des Wiener Optikers Plößl aplanatische dioptrische Mikroskope V. 94.

Ueber die Auflösung eines Systems mehrerer Gleichungen vom ersten Grade mit ebenso viel unbekannten Größen. V. 209.

Auflösung zweier arithmetischer Aufgaben. V. 287.

Ueber die Bestimmung des Vergrößerungs-Verhältnisses bei zusammengesetzten Mikroskopen und über die Vergleichung und Controllirung der Mikrometer. V. 316.

Leichtes Verfahren, die Gleichungen zwischen den Kanten der einfachen Gestalten des tessularischen Krystallsystems darzustellen. V. 385.

Ueber die Entwickelung zusammengesetzter Krystallgestalten. VI. 1.

Ueber Gauß' Methode zur näherungsweisen Berechnung bestimmter Integrale. VII. 429.

Sturm's Regel zur Bestimmung der Anzahl der zwischen zwei gegebenen Zahlen liegenden Wurzeln einer von wiederholten Wurzeln freien numerischen Gleichung mit Einer unbekannten Größe, nebst einem Beweise derselben. VII. 444.

Ueber die ebenen Curven, welche ihren Evoluten ähnlich sind, IX. 178.

In den Sitzungsberichten der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der Kaiserl. Aka-

demie der Wissenschaften zu Wien finden sich Mittheilungen von Ettingshausen von Beginn 1848 (Bd. I) bis zum Jahre 1867 (Bd. XXIV), nämlich:

Ueber die Differentialgleichungen der Lichtschwingungen, Bd. I. S. 62.

Ueber Soleil's Saccharometer, I. 138.

Ueber eine directe und strenge Ableitung der Taylor'schen Formel, I. 238.

Ueber einen Satz Green's, das electrische Potential betreffend, I. 282.

Ueber den Ausdruck der zwischen einem galvanischen Strome und einem magnetischen Punkte stattfindenden Action, I. 266.

Beitrag zum Beweis des Lehrsatzes vom Parallelogramm der Kräfte, II. 155.

Bericht über Page's Integration der Differentialformeln, worin die Quadratwurzel aus einem Polynom des 4. Grades vorkommt, II. 315.

Zur Nachweisung der Existenz der Wurzeln algebraischer Gleichungen, V, 31.

Beitrag zur Integration irrationaler Differentialformeln, V. 34.

Ueber Gauß' dritten Beweis der Zerlegbarkeit ganzer algebraischer Functionen in reelle Factoren, ibid.

Bericht über drei Abhandlungen des H. Spitzer zur Theorie numerischer Gleichungen, V. 82.

Ueber einige Eigenschaften der Flächen, welche zur Construction der imaginären Wurzeln der Gleichungen dienen, V. 119.

Bericht über zwei Abhandlungen Theod. Schönemann's: 1. über die Beziehungen, welche zwischen Wurzeln irreductibeler Gleichungen stattfinden, besonders wenn der Grad derselben eine Primzahl ist; 2. von der Empfindlichkeit

der Brückenwagen und der einfachen und zusammengesetzten Hebel-Ketten-Systeme. VIII. 442.

Bemerkungen zu Petzval's Aufsatz, über ein allgemeines Princip der Undulations-Lehre, VIII. 593.

Weitere Bemerkungen zu demselben, IX. 27.

Bericht über das von J. Anathon eingesendete Manuscript »die natürlichen Gesetze der Musik«, XII. 464.

Ueber die neueren Formeln für das an einfach brechenden Mitteln reflectirte und gebrochene Licht, XVIII. 369.

Bericht über den Arithmometer von Thomas, XXIV. 16.

Ferner sind zu erwähnen:

Cauchy's Methode zur Bestimmung der Intensität des reflectirten und gebrochenen Lichtes, frei dargestellt, Poggendorff's Annalen, Bd. L. S. 409.

Note sur les équations différentieles des ondulations lumineuses dans les milieux isphanes. Comptes Rendus de l'Acad. Paris. 7. xxiv (1847) p. 801.

Ueber die Einrichtung und den Gebrauch der magnetoelectrischen Maschine, welche den im September 1837 zu Prag versammelten Naturforschern und Aerzten vorgezeigt wurde, im amtl. Berichte über die Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Prag. 1837.

Die Principien der heutigen Physik. Bei der Feier der Uebernahme des ehemaligen Universitätsgebäudes von der K. Akademie der Wissenschaften, am 29. October 1857 vorgetragen

Magister Thomas Brunus, Beamter Rogers von Sicilien und Heinrichs II. von England.

Von

R. Pauli.

Das geistvolle, staatengründende Volk der Normannen hat bekanntlich um eine und dieselbe Zeit gegen Ausgang des 11. Jahrhunderts und unter vielfach ähnlichen Umständen, namentlich unter dem Segen der römischen Kirche, sich zu Herren in Sicilien und in England, in zwei Inselreichen, zu machen gewußt. Es hat in dem mediterranen Eiland auf älteren Culturelementen, hauptsächlich hellenischen und arabischen, zuerst unter normännischen Fürsten und dann unter dem großen schwäbischen Kaiserhause ein Staatswesen aufgerichtet, das auf die Entwicklung des Reichs wie auf die Berührung des Occidents mit dem Orient während der Kreuzzüge wesentlich eingewirkt, in der kurzen Spanne von kaum zwei Jahrhunderten aber auch seine glänzende Bestimmung erfüllt hat. Es hat in Britannien gleichfalls zuerst unter normännischen, dann in der Descendenz französischer und einheimischer Fürsten Institutionen schaffen helfen, die nicht nur durch Auswanderung in beide Hemisphären verpflanzt worden sind, sondern heute im modernen Europa gleich sehr zur Nachahmung und zur Abwehr anregen wie mit Ausnahme der altrömischen keine andere einheitliche Gesetzgebung, von der die Geschichte weiß.

Die historische Forschung, namentlich in der Richtung vergleichender Verfassungsgeschichte ist daher mit Recht wiederholt den Ursprüngen nachgegangen um die Gründe aufzudecken, wes-

halb gewisse Principien der Verfassung und Verwaltung in Sicilien mit denen in England übereinstimmen, weshalb die beiden Inseln aber in der Folge vielfach entgegengesetzte Wege einschlagen mußten. Daß solche Unsersuchungen nicht zu großen, vollen Resultaten geführt haben, liegt einmal darin, daß wir im Einzelnen über Ausdehnung und Stärke der unmittelbaren Berührung zwischen den beiden Staaten selbst in der kurzen, streng normännischen Periode, die sich beider Orten kaum über ein Jahrhundert erstreckt, aus den vorhandenen Quellen nur sehr unzulänglich unterrichtet sind, und zweitens daß man aus demselben Grunde sich gern Annahmen hingibt, denen die Beweiskraft fehlt. Es liegt ja nahe, die Herkunft der Eroberer Siciliens und Englands aus dem gemeinsamen Mutterlande an der Seine zu verwenden. Aber während z. B. die Familiengeschichte mancher zu beiden Seiten des Canals auftretender Geschlechter, die Wirksamkeit von Klerikern und Staatsmännern hüben und drüben ziemlich bekannt ist, haben sich über die Verbindung der Stammgenossen am Faro mit der alten neustrischen Heimath doch nur äußerst dürftige Angaben erhalten. Andererseits ist die Kritik heute eher geneigt englischen Institutionen ihr Normannenthum abzusprechen oder doch wesentlich zu beschränken, indem sie älteren, angelsächsischen, oder gemeinsamen, nordischen, Ursprung nachweist und insbesondere nur die Ausprägung scharfer Formen der Staatskunst normännischer Herrscher und ihrer Beamten zuerkennt. Die Mitwirkung der Normannen an dem Ausbau der englischen Verfassung wird dadurch sehr bestimmt abgegrenzt sowohl gegen die alle Grundelemente enthaltende angelsächsische Periode wie gegen die mit dem ersten Könige

aus dem Hause Anjou anhebende zukunftreiche Weiterbildung.

Trotzdem verlohnt es sich wohl allen vorhandenen Spuren des Austausches zwischen den beiden Inselstaaten sorgfältig prüfend nachzugehn. Sie sind besonders zahlreich im 12. Jahrhundert, bleiben aber an dynastischen, kirchlichen und culturlichen Beziehungen bis gegen den Untergang der Hohenstaufen erkennbar. Man wird indeß für das 12. Jahrhundert schon zwei Epochen unterscheiden dürfen: die bedeutende Regierung Rogers von Sicilien (1101—1154, König seit 1130), auf dessen Verwandschaft Erzbischof Wilhelm der heilige von York, ein Neffe König Stephans, sich beruft, und die Zeit seiner Nachfolger, von denen Wilhelm II. eine Tochter Heinrichs II. von England heirathet. Der ersteren gehört an Nicolaus Breakspear, als Hadrian IV. der einzige Papst englischer Nation, durch eigenen Verkehr mit den italischen Zuständen [1]) eben so gut wie mit denen Scandinaviens vertraut, dessen geographische und ethnographische Kunde ihn befähigte den ersten Anstoß zur Bekehrung Finnlands von Schweden aus und zur Unterwerfung Irlands durch englische Normannen zu geben. Ferner Johannes von Salisbury, bekannt als Kirchenmann, Staatsmann und Philosoph, der in seinen Briefen und philosophischen Schriften nicht nur unschätzbare Nachrichten über seinen Freund und Landsmann, Papst Hadrian, bewahrt, sondern selber recht eigentlich als ein geistiger Zwischenträger zwischen Nord- und Südnormannen gelten kann [2]). Sodann Robert von

1) Residiert von November 1155 bis Juli 1156 in Benevent, Jaffé R. P. R. 6900 ff.

2) Durchreiste, wie er erzählt, zweimal Unteritalien, und war befreundet mit seinen Landsmännern Kanzler

Salisbury, der im Jahre 1147 dem Könige Roger als Kanzler [1]) und Thomas Brunus, der, wie wir gleich näher sehen werden, demselben Fürsten nachweislich längere Zeit in einem anderen wichtigen Staatsamte diente. In der zweiten Epoche scheint der weite Ruhm, welchen Thomas Becket als Anstifter der geistlichen Opposition gegen König Heinrich II. und durch seinen Märtyrertod in der abendländischen Kirche gewann, hauptsächlich dazu beigetragen zu haben, daß eine Reihe englischer Geistlicher auf sicilische Bischofsstühle erhoben wurde. Richard der Pilger (Palmer) erscheint als erwählter Bischof von Syrakus und später als Erzbischof von Messina unter den Correspondenten Beckets [2]), Herbert von Middlesex war zwischen 1169 und 1180 Erzbischof von Conza [3]). Walter, in sici-

Robert und Papst Hadrian, bei dem er drei Monate in Benevent zubrachte, Policraticus VI, c. 24 (Opera ed. Giles IV, p. 59), vgl. Schaarschmidt, Johannes Saresberiensis S. 81.

1) Willielmus (archiepiscopus Eboracensis) ... ad Rogerum regem Siciliae, cognatum suum, divertit et cum Rodberto cancellario eiusdem regis oriundo de Anglia, scilicet in Salesberia, plurimis diebus commoratus est. Erat autem Rodbertus potentissimus inter amicos regis, pecuniosus et donatus honoribus magnis. Joh. Hagustald. contin. Hist. Simeon. Dunelm. apud Twysden Decem Scriptores col. 275. Joh. Saresb. Policraticus VII c. 19 (Opp. IV, p. 155) Robertus iam dicti regis cancellarius ... eoque mirabilior in partibus illis, quod inter Langobardos, quos parcissimos, ne avaros dicam, esse constat ... faciebat sumptus immensos et gentis suae magnificentiam exhibebat ... erat enim Anglicus natione.

2) S. Thom. Cant. Opp. ed. Giles III, 123. 319. 320. Pirri in Graevii Thesaurus Antiq. Sicil. II, 293.

3) Ughelli, Italia Sacra ed. 1659 VI col. 999, von Rad. de Diceto Ymagines Historiarum ed. Stubbs II, 37 Herbertus Anglicus natione, natus in Middelsexia etc. mit

lischen Nachrichten mit dem vermuthlich englischen Beinamen Offamilio, der von 1169 bis 1187 auf dem Erzstuhl von Palermo saß, celebrierte am 13. Februar 1177 eben dort die Vermählung der Johanna Plantagenet mit Wilhelm II.[1]). Ihm folgte im Erzbisthum sein Bruder Bartholomaeus, nachdem er von 1172 1187 Bischof von Girgenti gewesen[2]). Auch wird man den eingehenden Bericht nicht übersehen dürfen, den Johannes von Oxford, Bischof von Norwich, ein von Heinrich II. oft verwendeter Staatsmann, über seine im Jahre 1176 in Sachen jener königlichen Heirath in Begleitung von Richard von Camville, Balduin Buelot und Paris, dem Erzdechanten von Rochester, nach Palermo unternommene Reise abgestattet und dem ihm befreundeten Geschichtschreiber Ralph de Diceto, Dechanten der Paulskirche in London, mitgetheilt hat[3]). Endlich ist der bekannte Briefsteller Peter von Blois zu erwähnen, der jüngere Zeitgenosse des Johannes von Salisbury, der, nachdem er am Hofe von Palermo beschäftigt gewesen, von König Heinrich II. in seine Nähe gezogen wurde.

Unter den genannten nun hat keiner ver-

dem Bischof Ruffus von Cosenza verwechselt, welcher 1184 bei einem Erdbeben zu Grunde gieng, Ughelli IX, 261.

1) Walterus eiusdem sedis archiepiscopus celebravit divina idus Februarii, Rad. de Diceto Ymagines Historiarum I, 418.

2) Pirri bei Graevius II, 77. Die Citate gesammelt von Stubbs, Chronica Rogeri de Hoveden III p. XCII und Rad. de Diceto II p. XXXI.

3) Ymagines Historiarum I, 416. 417, doch auch in den Gest. Henr. II des sog. Benedict I, 117 (Hoveden II, 95). Dazu die Urkunde Wilhelms II. vom Februar 1177, unter anderen auch von Erzbischof Walter von Palermo und Bischof Bartholomaeus von Girgenti bezeugt, Benedict I, 71 (Hoveden II, 97).

fassungsgeschichtlich einen ähnlichen Namen hinterlassen wie Thomas Brunus, oder neuenglisch Thomas Brown, der zwar in keinem Geschichtswerke der Zeit, in keinem der zahlreichen Briefe erwähnt wird, dagegen aber auf englischer und sicilischer Seite in Urkunden begegnet und in dem ältesten gleichzeitigen Werke zum englischen Verwaltungsrecht rühmlichst genannt wird. Diese merkwürdige Schrift ist der Dialogus de Scaccario, eine ausführliche Abhandlung über das Recht des Exchequer, der Schatzkammer, der in ihrer ältesten Gestalt bis an die Tage Wilhelms des Eroberers hinaufreichenden, am frühsten aus der Curia regis abgesonderten obersten fiscalischen Behörde, durch welche gewissermaßen wie in der altpreußischen Hof-, Kriegs- und Domänenkammer die sämmtlichen Aemter des Staatswesens zusammengefaßt waren. Der Dialogus hält sich an die vorhandene Eintheilung in ein Scaccarium inferius und superius, jenes ein Amt zur Aus- und Einzahlung, dieses eine hohe collegialische Behörde, der eben so gut wie der Curia regis die oberste Gerichtsinstanz zustand.

Dies die Aemter im Einzelnen so wie das gesammte Geschäftsverfahren genau darstellende Werk wurde zuerst im Jahre 1711 von Madox als Beilage zu seiner Geschichte und Alterthümer des Exchequer der Könige von England von der normännischen Eroberung bis zum Ende Eduards II., einer wegen gediegener Forschung und guter Methode heute noch bewunderungswürdigen Arbeit, herausgegeben[1]). Mit Recht ist der Dialogus neuerdings von Stubbs in sein handliches Urkundenbuch zur englischen Verfassungsge-

1) Madox, the History and Antiquities of the Exchequer 1711 fol. 1769 2 Vols 4°.

schichte [1]) vollständig aufgenommen worden. Als Quelle ersten Ranges haben ihn die namhaftesten Autoritäten der Gegenwart, wie Stubbs selber in der Constitutional History of England so Gneist in dem Englischen Verwaltungsrecht und Brunner in der Entstehung der Schwurgerichte, zu Rathe gezogen und erläutert. Der Dialogus wurde, wie aus ihm selber hervorgeht, im Jahre 1178, spätestens bis zum April 1179 verfaßt von dem damaligen Thesaurarius Richard Fitz Nigel, der von 1189—1198 auch das Bisthum London bekleidete. Ueber diesen in die Geschichte des Landes, der Institutionen, der Literatur eingreifenden Autor, den Sprossen einer fast bis in den Anfang des Jahrhunderts zurückzuverfolgenden um die Staatsverwaltung der Zeit hoch verdienten Beamtenfamilie so wie über das Werk selber handelt eingehend die aus den Göttinger Studien hervorgegangene treffliche Dissertation von Felix Liebermann, Einleitung in den Dialogus de Scaccario, Göttingen 1875.

Im 5. Paragraphen des ersten Buches sagt nun der Magister: »Auf der vierten Bank, dem Großjnsticiar gegenüber sitzt oben an Magister Thomas, geheißen Brunus, mit dem dritten Rotulus, der nach einer neuen Verordnung unseres Herrn des Königs hinzugefügt wurde, weil geschrieben steht: ein dreifacher Strick wird schwerer reißen.« Und § 6 sagt der Magister: »Weiter zu Häupten der vierten Bank den Justiciarien gegenüber sitzt Magister Thomas, geheißen Brunus. Der hat in der Schatzkammer kein geringes Ansehn. Seine Treue und Gewissenhaftigkeit ist die große und mächtige Ursache, weshalb er von einem Fürsten von so

1) Select Charters and other Illustrations of English Constitutional History, Oxford 1870. 2 Ed. 1874.

außerordentlicher Einsicht auserlesen wurde um gegen den alten Brauch einen dritten Rotulus zu führen, in denselben die Gesetze des Reichs und des Königs Geheimnisse (secreta regis) einzutragen und ihn in seiner Verwaltung mit sich zu nehmen wohin er will. Er hat auch seinen eigenen Schreiber (clericum) in der unteren Schatzkammer, der neben dem Schreiber des Schatzmeisters sitzend die unbehinderte Befugniß hat zu verzeichnen was vom Schatz eingenommen und ausgegeben wird.« Nun frägt der Discipulus: »Ist denn dem Fürsten seine Treue und Gewissenhaftigkeit der Art bekannt, daß zu dieser Arbeit kein anderer so würdig befunden wurde wie er?« Worauf wieder der Magister: »Er war groß am Hofe des großen siculischen Königs, vorsichtig in seinen Rathschlägen und im geheimen Vertrauen des Königs beinah der erste. Da kam aber ein anderer König, der von jenem Nichts wußte, der, schlechte Leute zur Seite habend, den Vater in dessen Leuten verfolgte. So wurde jener Mann genöthigt, als das Glück sich wandte, für sein Leben Sorge zu tragen, und, obgleich ihm mit den höchsten Ehren der Eintritt zu den meisten Reichen offen stand, so zog er doch vor, wiederholt von Heinrich dem erlauchten Könige der Engländer eingeladen, dessen Ruhm nur geringer ist als die Wirklichkeit, in das Heimathland und zu seinem erbberechtigten und besonderen Herrn zurückzukehren (ad natale solum et successorium ac singularem dominum suum accedere). Von ihm aufgenommen, wie es beiden geziemte, ist er auch hier, wie er einst bei dem Sicilier Großem vorgestanden, mit den großen Geschäften der Schatzkammer betraut. So hat er gleich wie den Platz auch das ehrenvolle Amt erhalten; auch wird er mit den großen

Herren zu allen großen Geschäften der Schatzkammer zugezogen.«

Hierin steckt schon ein Stück Lebensgeschichte. Ein aus England, nicht aus der Normandie gebürtiger Kleriker ist auf unbekannten, vermuthlich nicht weniger schicksalsvollen Wegen wie sein Landsmann und Zeitgenosse Nicolaus Breakspear an die römische Curie, an den Hof des ersten Normannenkönigs von Sicilien gekommen und dort zu einem hohen Vertrauensamt emporgestiegen. Derjenige König aber, der von Joseph Nichts wußte, ist Wilhelm der Böse, welcher 1154 auf Roger folgte in demselben Jahre, in welchem Heinrich II., der erste Plantagenet, den englischen Thron bestieg. Es scheint, daß Thomas gleich anderen Dienern des Vorgängers ausgetrieben wurde und für sein Leben fliehen mußte. Erst seit dem Jahre 1159 taucht er in seiner englischen Heimath auf. Man erfährt aber nicht, wohin er sich mittlerweile gewandt hatte; doch hat ihn Heinrich öfter eingeladen (frequenter vocatus). Wahrscheinlich doch hat er alsbald die im Dialogus so ausführlich geschilderte hervorragende Stellung in der oberen Schatzkammer eingenommen, die er noch zwanzig Jahre später nach dem Urtheil des Richard Fitz Nigel mit so viel Ruhm ausfüllt.

In mehreren sorgfältig von Madox[1]) gerade aus den Schatzkammerrollen, den ältesten des englischen Staatsarchivs, dem Jahr für Jahr abgeschlossenen sogenannten Rotulus Magnus Pipae, wird uns sein Dasein vor 1178 so wie späterhin seine Hinterlassenschaft noch unter Richard Löwenherz bezeugt. Im 5. Jahre Heinrichs II. (19. December 1158—18. December 1159) werden

1) Note zu p. 17 des Dialogus in der Ausgabe von 1711.

seinem Neffen Ralph bei der Schatzkammer 6 L 20 d. ausbezahlt [1]). Im 14. Jahre Heinrichs, also 1168, bezieht er selber sein Quartalgehalt im Betrage von 9 L. [2]). Im 15 Jahre erscheint er mit dem Titel elemosinarius regis, wie es noch im 16. Jahrhundert Wolsey als der allmächtige Minister Heinrichs VIII. war, und wurden ihm L. 7. 12. 1 angewiesen [3]). Im 22, d. i. 1176 erhält er als halbjährliche Bezahlung, man sieht nicht recht für welche Leistung, 76 s. 1 d. [4]). Da diese Buchungen sämmtlich durch den Sheriff von Hereford unter der Rubrik Herefordescira erfolgen, wird er dort an der Waliser Mark begütert, vermuthlich auch gebürtig gewesen sein. Eine nähere Bezeichnung des von ihm in der Schatzkammer bekleideten Amts begegnet dabei nicht. Er heißt stets Magister Thomas Brunus, einmal normannisiert le Brun.

Später wird sein Name wieder angetroffen in der großen Rolle des 1. Jahrs Richards I. (3. September 1189—2. September 1190), die von der Record Commission herausgegeben wurde. Der Sheriff von Hereford legt vor der Schatzkammer Rechnung ab über Verwaltung und Erträge von Land und mehreren Häusern des Thomas Brunus bei der Stadt Hereford. Der Sheriff von Hampshire thut dasselbe über Land, welches Thomas Brunus in der Stadt Winchester besessen [5]).

1) Et in liberatione constituta Radulfo nepoti Thomae Bruni VI L. XX d.

2) In soltis per breve regis Magistro Thomae le Brun IX L. de liberatione sua de quarta parte anni.

3) Et Magistro Thomae Brun elemosinario regis VII L. 12 s. 1 d.

4) Et Magistro Thomae Bruno 76 s. et ob. de dimidio anno.

5) Magnus Rotulus Pipae 1 Ric. I, 1844 p. 142 de exitu terre Thomae Bruni extra villam de Hereford... in

Auch in der Rolle des 2. Jahrs Richards I., die vollständig durch Lichtdruck in den Facsimiles of National Manuscripts Part I 1865 wiedergegeben worden ist, heißt es auf Blatt 13: vicecomes debet sex solidos de terra, quae fuit Magistri Bruni in civitate Wintoniense. Obwohl Thomas in diesen Documenten nicht jedesmal als Magister betitelt wird, so ist doch an der Identität des Manns so wenig zu zweifeln wie an der Thatsache, daß er im Jahre 1189 bereits todt war und in West- und Südengland ein nicht unbeträchtliches Eigenthum an liegender Habe hinterlassen hatte, dessen Verwaltung und Controle dem königlichen Fiscus zustand.

Da ist es nun von nicht geringem Interesse, daß derselbe Name mit genau denselben drei Bestandtheilen in Süditalien in lateinisch und griechisch abgefaßten in König Rogers Namen ausgestellten Urkunden begegnet. Vor wenigen Jahren ist auch wieder hier in Göttingen ein jüngerer Gelehrter, der sich mit Forschungen in südtalienischer Geschichte befaßte, Herr Wilhelm Behring aus Elbing, auf die hervorragende Bedeutung aufmerksam geworden, die derselbe Mann nach dem Wortlaut der Documente bei dem Könige von Sicilien gehabt haben muß. Die Herausgeber der Urkunden hatten keine Ahnung, daß sie es mit einem Engländer zu thun hatten. Noch hatte bisher die neueste Geschichtschreibung Süditaliens von ihm Notiz genommen. Zunächst sind in der Vita Willelmi abbais auctore Joanne a Nusco c. 7 in den AA. SS. 25. Juni[1]) zwei Urkunden König Rogers für das Kloster S. Maria di Montevergine

emenatione domorum eiusdem Thomae p. 205 .... de terra quae fuit Thomae Bruni in civitate Wintoniense.

1)Neue Ausgabe von 1867 Junius Vol. VII p. 113.

erhalten, datiert Palermo 8. Kal. Sept. (25. August) ind. 15. 1137, und Palermo 8 Kal. Dec. (24. November) ind. 13. 1140, ausgestellt per manus Magistri Thomae capellani regis und werthvoll wegen der Zeitbestimmung so wie der auf die christliche Kanzlei des Königs hinweisenden Amtsstellung. Sodann fand Behring bei Cusa, Diplomi greci et arabi di Sicilia I. 303 ein von König Roger in Palermo erlassenes Diplom, dem der Herausgeber kein Datum hinzufügt. In dem Auszuge bei Pirri, Sicilia Sacra I, 391 steht die irrige Jahrzahl 1144, die wegen der Indiction und des Regierungsjahrs in 1143 verbessert werden muß. In dem griechischen Texte hebt die Zeugenliste an: *ταῦτα δὲ πάνια κατομολογήσας κατ' ἐνώπιον ῥογερίου τοῦ ὑπεϱλάμπρου δουκὸς καὶ ῥογερίου ὑποψιφίου πανόϊμου καὶ κομιτὸς σιμεὼν τοῦ ἀνεψιοῦ ἡμῶν καὶ μάστρο θωμᾶ τοῦ βρούνου καὶ γουλιέλμου πυρόλυ κ. τ. λ.*[1])

Diese von Cusa verzeichnete Urkunde war aber inzwischen auch dem Scharfblick des Dr. O. Hartwig, gegenwärtig Vorstand der Universitäts-Bibliothek zu Halle, nicht entgangen, dessen Forschungen seit Jahren die sicilische Geschichte betreffen. Er hatte bereits den Magister Thomas in zwei Diplomen bemerkt, die im ersten Heft der Documenti per servire alla storia di Sicilia p. 12 begegnen. In dem ersten fertigt Thomas die Urkunde im Namen des Königs aus, ist also der mit den Geschäften der Kanzlei vom Könige betraute Beamte. Das zweite, wieder irrig 1144 statt 1143 datiert, betrifft in lateinischer, etwas abweichender Fassung dieselbe Angelegenheit wie die bei Cusa

1) Vgl. auch Radulfi de Diceto Opera Historica ed. Stubbs II p. XXXII.

abgedruckte griechische Urkunde mit derselben Zeugenreihe: astantibus Rogerio duce Apuliae dilecto filio nostro et Rogerio venerabili electo Panormi, Simone comite nepote nostro et Magistro Thoma nostro familiari et Gulielmo de Perolio etc. Mitten unter den Großen des Reichs erscheint hier Thomas mit seinem schlichten Magistertitel als familiaris noster.

Da hat nun Herr Doctor Hartwig, nachdem ich ihn auf den Dialogus und die Verfassungsgeschichte von Stubbs hingewiesen, ein ausführliches Schreiben über diese merkwürdigen institutionellen Beziehungen der beiden Reiche an Amari, den berühmten Verfasser der Storia de' Muselmani in Sicilia, gerichtet, der dasselbe in den diesjährigen Abhandlungen der Reale Accademia dei Lincei, Sui divani dell' azienda Normanna in Palermo, abgedruckt und eingehend von seinem Standpunkt aus commentiert hat. Hartwig beleuchtet die großartig organisatorische Thätigkeit König Rogers, der wie Hugo Falcandus, der Chronist des 12. Jahrhunderts, schreibt[1]): aliorum quoque regum ac gentium consuetudines diligentissime fecit inquiri, ut quod in eis pulcherrimum aut utile videbatur sibi transumeret. Quoscumque viros aut consilii utiles aut bello claros compererat, cumulatis apud eos ad virtutem beneficiis, invitabat, was vollständig auf den Engländer Thomas paßt. Hartwig hält sich dann vor Allem an die Ausführungen Amaris selber über die besonders den fatimidischen Khalifen nachgebildete, auch unter christlichen Herrschern bestehende Amtseinrichtung in Sicilien, die namentlich einer sehr genauen Buchführung über die Finanzen gewidmet

1) *Carusius*, Bibl. hist. Siciliae I, 410.

war. Er findet Uebereinstimmung zwischen dem Dîvân oder der Dohana de secretis und dem Scaccarium, um so mehr als bei beiden die fiscalischen mit richterlichen Geschäften verbunden wären, und behandelt die Frage nach der Priorität, resp. der Nachahmung des einen Instituts durch das andere. Was läge nun in der That näher, als in Magister Thomas denjenigen zu suchen, der, nachdem er das treffliche saracenische Rechnungswesen kennen gelernt, es auch nach England verpflanzt hätte. Sogar die Worte des Dialogus, daß er von Heinrich II. contra antiquam consuetudinem zur Festigung der Controle mit der Führung eines dritten Rotulus beauftragt worden sei, würden dafür sprechen. Vielleicht gar wäre auf diesem Wege, füge ich hinzu, die orientalische Bezeichnung Scaccarium, Echiquier, Exchequer von der schachbrettartigen Einrichtung des großen Zahltisches, um den in Westminster die Bänke standen, am einfachsten zu erklären. A. van der Linde in dem gelehrten Werke: Geschichte und Litteratur des Schachspiels 1874 II, 165 findet freilich die Ableitung von »der Vierung äußerst verdächtig« und läßt dem Namen Scaccarium altgermanisches schach, Raubmord, wie es in ags. scâcan, concutere, scaher bei Otfried, hochdeutsch Schächer erscheint, zu Grunde liegen. Aber wie soll im 12. Jahrhundert in Neustrien und Britannien eine rein deutsche Wurzel zu einer so entschieden romanischen Wortbildung, und gar dem Fiscus als Raubnest zu einem Spottnamen verholfen haben? Auch spricht der Dialogus I, 1 nicht nur von tabula quadrata, sondern auch von dem darüber gebreiteten pannus . . . virgis distinctus. Da nun aber die Do- e secretis in Sicilien nicht bis hinter das

Jahr 1149 zurück zu verfolgen ist und andererseits in England der Name Scaccarium einzeln schon unter Heinrich I., des Eroberers Sohn, (1100—1135) vorkommt und das Rechnungswesen dieser Behörde bereits in dem Muster einer früheren großen Aufnahme, nämlich im Domesday Wilhelms I., vorgezeichnet erscheint, kommt Hartwig zu dem Schluß, daß die Dohana de secretis jedenfalls von König Roger errichtet wurde, woan der Engländer Thomas mit seiner Kenntniß normännisch-englischer Einrichtungen betheiligt gewesen.

Gegen diese ansprechende Hypothese erhebt nun Amari als Patriot und erster Kenner der saracenischen Epoche seiner Heimathinsel eine Reihe gewichtiger Einwendungen. Er möchte hyperkritisch selbst die Identität des Magister Thomas capellanus regis vom Jahre 1137 mit dem *μάστρο θωμᾶ τοῦ βρούνου* vom Jahre 1143 und dem Beisitzer des Scaccarium zu Westminster im Jahre 1179 bezweifeln und hält den unter König Roger vermuthlich noch jungen Fremdling für ganz ungeeignet um ein auswärtiges Vorbild zur Nachahmung in Sicilien zu empfehlen. Dagegen geht er noch einmal in einer gelehrten, aus den arabischen Quellen schöpfenden Abhandlung die Aemter und Behörden durch, die von den Sitzen der Khalifen in Persien und Egypten nach Sicilien übertragen allenfalls wieder von dort aus auch den christlichen Occidentalen zur Nachahmung hätten dienen können. Er beweist, daß die normännischen Eroberer durchaus die unter den Muhamedanern bewährte fiscalische Registratur beibehalten hätten und daß die Finanzämter während des 12. Jahrhunderts insonderheit unverändert geblieben wären. Von einer ähnlichen Eintheilung wie die durch

[illegible] Dialogus und in der späteren englischen Praxis bezeugte zwischen einem Scaccarium superius und inferius, auf welche Hartwig schließt, und gar von einem collegialisch berathenden [illegible] wie die Curia scaccarii, [illegible] zu dem die Dohana de secretis passen würde, will er auch nicht die geringste Spur entdeckt haben. Er kann deshalb [illegible] auch der gelegentlich von Stubbs[1]) [illegible] Vermuthung nicht zustimmen, [illegible] englische Schatzkammer einge- [illegible] Er glaubt überhaupt nicht an [illegible] oder der anderen Seite, [illegible] die Structur der mit- [illegible] in Sicilien zunächst [illegible] sind. Trotzdem will [illegible] unter einem so er- [illegible] König Roger besonders [illegible] England her refor- [illegible] mögen, »ob- [illegible] fehlen.« Dies [illegible] nach Allem, was [illegible] Magister Thomas [illegible] ablehnend.

[illegible] nur zwi- [illegible] bekannt ge- [illegible] noch To- [illegible] daß letzteres [illegible] annehmen, [illegible] bald nachdem Ro- [illegible] vielleicht zugleich [illegible] Robert von Salisbury an den [illegible] seinen Verbindungen [illegible] Ver- [illegible] Urkunde von dort

1) [illegible] History of England I. 378.

bezeugt, als familiaris noster verdankte. Seine Verwendung spricht für die Weisheit und den erleuchteten Sinn Rogers, die, wie Amari selbst hervorhebt, kein anderer in so hohen Tönen gepriesen hat wie Edrisi in der Einleitung zu seinem berühmten geographischen Werke, der ohne alle Frage die größte Zierde des Hofs von Palermo war. Der Sturz des Magister Thomas geschah beim Thronwechsel des Jahrs 1154, nicht beim Regierungsantritt Wilhelms II. im Jahre 1166, weil sein Name schon in der Schatzkammerrolle von 1159 erscheint. Seiner verdienstvollen Thätigkeit in Sicilien, derentwegen Heinrich II. nicht abließ, bis er ihn in seine Dienste gezogen, hat der Verfasser des Dialogus doch ein schönes Denkmal gesetzt, welches aufrecht bleibt, mögen die Aemter in Sicilien und in England, in denen er gedient, auch noch so wenig mit einander zu schaffen haben.

In Bezug auf das englische Exchequer schließe ich mich dem Urtheil von Stubbs[1]) an, der es wie der Verfasser des Dialogus selber unentschieden läßt, ob das Institut des Fiscus von Wilhelm dem Eroberer oder schon von den Angelsachsenkönigen errichtet worden. Nach seiner Meinung ist dasselbe in England und in der Normandie neben einander gediehen, wobei denn vielfache Berührung unvermeidlich war. Dort erscheint der Name Scaccarium unstreitig zuerst unter Heinrich I., diesseits erst unter Heinrich II., wodurch freilich für oder gegen die Priorität Nichts entschieden wird. Eine Ueberführung aus der Normandie nach England ist früher weder durch Madox, noch neuerdings durch Gneist oder Brunner mit Sicherheit nachgewiesen

1) Constitutional History of England I, 378. 438.

worden, so daß auch Liebermann, der wie jene beiden Gelehrten S. 110 mit Recht an der Darstellung des Dialogus den normännischen Geist hervorhebt, diese Frage offen läßt. Daß das altenglische Staatswesen schon vor der Eroberung eine ausgebildete fiscalische Behörde besaß, die wie so manches Andere von den Normannenkönigen nicht unterdrückt, sondern nur in festere Formen gegossen wurde, daß ihnen fernerhin auch geborene Engländer so gut wie ihre Landsleute und oft treuer als diese dienten, daran ist auf Grund der Quellen nicht zu zweifeln. Ich kann daher auch der Auffassung Freeman's [1]), den wir gleich Stubbs zu den Correspondenten unserer Gesellschaft zu zählen die Ehre haben, keineswegs widersprechen, wenn er den altenglischen Ursprung der Schatzkammer, die Continuität zwischen ags. hord, norm. fiscus, thesaurus, scaccarium — letzteres ein Name, der Anfangs spielend gebraucht worden sei — mit ähnlich insularem Patriotismus wie Amari noch stärker betont als Stubbs. Nach Allem, was vorliegt, war auch der einfache Kleriker Thomas mit dem seinem Aeußeren (Haar und Haut) entnommenen Beinamen, ags. brún, fuscus, so wenig wie Nicolaus, der auf dem Stiftslande von St. Albans geborene spätere Papst Hadrian IV. normännischer, sondern englischer Herkunft, aber eines der vielen Beispiele, wie rasch sich die beiden Nationalitäten bereits einander näherten um drinnen und draußen dem Staat mit schöpferischer Kraft zu dienen.

1) History of the Norman Conquest of England, V, 485.

Ueber das ponderomotorische Elementargesetz der Elektrodynamik.

Von

E. Riecke.

Es liegt in der Natur der physikalischen Forschung, daß denjenigen Vorstellungen, welche wir mit den beobachteten Erscheinungen verknüpfen, eine absolute Wahrheit nie zugeschrieben werden kann. Wir werden dieselben so lange für wahr, d. h. für der Wirklichkeit entsprechend halten, als keine Thatsachen bekannt sind, welche mit denselben in Widerspruch sich befinden, wir werden unsere Vorstellungen ändern oder durch neue Vorstellungen zu ersetzen suchen, sobald wir auf Thatsachen geführt werden, welche in den bisherigen Vorstellungskreis nicht eingeordnet werden können. In der Möglichkeit verschiedener Vorstellungskreise für ein und dasselbe Gebiet von Erscheinungen, welche eine charakteristische Eigenthümlichkeit aller physikalischen Forschung bildet, liegt aber auch ein wesentliches Moment für ihre weitere Entwicklung; denn wenn verschiedene Vorstellungen auf ein gewisses Gebiet von Erscheinungen gleichmäßige Anwendung finden, so erwächst dadurch immer die Aufgabe, neue experimentelle Thatsachen zu entdecken, durch welche die Alternative zwischen den verschiedenen Vorstellungskreisen entschieden wird. Wenn nun auch für das Gebiet der elektrischen Erscheinungen in neuerer Zeit mehrfach der Versuch gemacht worden ist, die bisherigen Grundlagen der Theorie durch andere zu ersetzen, so kann mit Bezug auf diese Versuche von vornherein bemerkt werden, daß

es sich bei denselben nicht um eine Aenderung jener Grundlagen handelt, welche durch neue experimentelle Thatsachen mit Nothwendigkeit gefordert würde, und daß ebensowenig unsere Grundvorstellung von der Existenz imponderabler elektrischer Flüssigkeiten durch jene Untersuchungen berührt wird. Dieselben beziehen sich vielmehr nur auf die Kräfte, welche entweder von den einzelnen Elementen eines galvanischen Stroms auf andere ebensolche Elemente und auf bewegte Leiterelemente ausgeübt werden, d. h. auf die elektrodynamischen Elementargesetze, oder auf die elektrischen Grundkräfte, welche zwischen den einzelnen in Bewegung begriffenen elektrischen Theilchen anzunehmen sind, damit sich aus ihrer Gesammtwirkung die Gesetze jener Elementarwirkungen ergeben. Die Entdeckung dieser elektrischen Grundkräfte bildet nur auf dem Gebiete der elektrostatischen Erscheinungen eine Aufgabe, welche principiell denselben Grad von Einfachheit besitzt, wie die entsprechende Aufgabe der Bestimmung der zwischen den ponderablen Körpern stattfindenden Gravitationskräfte. Alle elektrodynamischen Wirkungen sind Gesammtwirkungen der gleichzeitig bewegten positiven und negativen elektrischen Theilchen; eine direkte Bestimmung der Grundkräfte ist daher hier nicht möglich, vielmehr muß das Gesetz derselben errathen werden aus dem Gesetz der gesammten von allen in einem Leiterelement bewegten elektrischen Theilchen ausgehenden Wirkung, d. h. aus dem Elementargesetz. Die Aufgabe, die elektrischen Grundkräfte zu bestimmen, wird aber noch weiter erschwert dadurch, daß auch die von den einzelnen Elementen eines galvanischen Stroms ausgehenden Elementarwirkungen nicht unmit-

telbar Gegenstand der Beobachtung sind, sondern daß wir immer nur die Gesammtwirkungen beobachten, welche von geschlossenen Stromringen auf andere eben solche Ringe oder auf bewegliche Theile derselben ausgeübt werden. Es ist nun zuerst Ampère gelungen, für die ponderomotorische Wechselwirkung galvanischer Ströme ein Elementargesetz zu entdecken, welches wir nach ihm als das Ampèresche Gesetz bezeichnen; er hat es aber versäumt für dieses Gesetz einen directen thatsächlichen Beweis durch exacte Messungen zu geben. Ein solcher Beweis wurde wenigstens für den Fall, daß die beiden auf einander wirkenden Stromelemente zweien geschlossenen Stromringen angehören, erst durch die elektrodynamischen Messungen geliefert, welche Weber in der ersten Abhandlung über elektrodynamische Maaßbestimmungen mitgetheilt hat. Weber hat sich aber nicht mit dieser Bestätigung des Ampèreschen Gesetzes durch genaue Messungen begnügt, sondern er hat von diesem Gesetze aus den Weg gebahnt zu der Erforschung der elektrischen Grundkräfte, und hat für die Wechselwirkung elektrischer Theilchen das nach ihm genannte Grundgesetz entwickelt. Dieses Gesetz findet dann unmittelbar Anwendung auf die Bestimmung derjenigen Kräfte, welche hervortreten, wenn in einem Leiterelement die Stärke der galvanischen Strömung irgend welchen Aenderungen unterworfen oder wenn dasselbe in irgend einer relativen Bewegung gegen ein anderes Leiterelement begriffen ist, d. h. es ergeben sich aus dem Weber'schen Grundgesetz Elementargesetze für die Erscheinungen der Voltainduction. Da nun die so ermittelten Inductionsgesetze mit den beobachteten Erscheinungen in vollkommener Uebereín-

stimmung sich befinden, so umfaßt die auf dem Weber'schen Grundgesetze sich aufbauende Theorie in der That das ganze Gebiet der elektrischen Erscheinungen. Diese von Weber begründete Theorie wurde in neuerer Zeit angegriffen durch die Arbeiten von Helmholtz und Clausius, und es wurde von beiden der Versuch gemacht, die ihrer Meinung nach fehlerhafte Theorie durch eine neue zu ersetzen. Helmholtz hat im Wesentlichen zwei Einwände gegen das Weber'sche Gesetz erhoben, von welchen übrigens der eine nicht so wohl dieses Gesetz, als vielmehr gewisse accessorische Annahmen betrifft, die zum Zweck der Untersuchung der galvanischen Strömung im Inneren der Conduktoren gemacht worden sind. Der zweite Einwand besteht darin, daß nach Helmholtz das Weber'sche Gesetz einen Widerspruch gegen das Princip der Erhaltung der Energie enthalten sollte. Das Gesetz, welches Helmholtz an Stelle des Weber'schen vorgeschlagen hat, ergab sich dadurch, daß er einen gewissen formalen Zusammenhang, welchen F. Neumann zwischen der ponderomotorischen und elektromotorischen Wirkung geschlossener Ströme entdeckt hatte, auf die elementaren Wirkungen der galvanischen Strömung übertrug; dieses Gesetz macht also nicht den Anspruch ein Grundgesetz der elektrischen Wirkungen zu sein, sondern es giebt zunächst nur einen einfachen mathematischen Ausdruck, aus welchem als aus einer gemeinsamen Quelle die verschiedenartigen elektrodynamischen Wirkungen nach bestimmten Regeln abgeleitet werden können. Die von Helmholtz gegen das Weber'sche Gesetz erhobenen Einwände sind durch die Arbeiten von Weber und C. Neumann widerlegt len; es kann sich also jetzt nur noch um

die Frage handeln, ob die Gesetze von Helmholtz und Weber beide den gegenwärtig bekannten experimentellen Thatsachen genügen, ob sie also diesen gegenüber als gleichberechtigt zu betrachten sind, oder ob wir gegenwärtig schon gewisse Erscheinungen nachweisen können, welche die Alternative zwischen den beiden Gesetzen entscheiden. Der von Clausius erhobene Einwand gründet sich auf eine Folgerung aus dem Weber'schen Gesetze, auf welche ich bereits einige Jahre früher aufmerksam gemacht hatte und welche darin besteht, daß eine um ihre Axe gedrehte und von einem galvanischen Strom durchflossene Spirale nach dem Weber'schen Gesetze auf einen benachbarten Conductor eine vertheilende Wirkung ausübt, ganz ebenso wie sie von einem elektrisch geladenen Conductor ausgehen würde. Die Prüfung dieser Folgerung schien mir die Sache einer erst anzustellenden experimentellen Untersuchung zu sein, während Clausius aus dem Umstande, daß diese Wirkung bisher der Beobachtung sich entzogen hat, die Unzulässigkeit des Weber'schen Gesetzes folgern zu müssen glaubte. Clausius hat dann ein anderes Grundgesetz der elektrischen Wirkung aufgestellt, nach welchem jene elektrostatische Wirkung nicht eintreten würde.

Es möge mir nun gestattet sein, einen Ueberblick über den Inhalt der Abhandlung, welche ich der K. G. vorzulegen die Ehre hatte und eine kurze Charakterisirung der Stellung, welche dieselbe den im Vorhergehenden erwähnten Arbeiten gegenüber einnimmt, zu geben. Nach einer Vorbemerkung über diejenigen Anforderungen, welche sich aus dem Princip der Gleichheit von Action und Reaction für die elektrodynamischen *Wechselwirkungen* ergeben, liefert der zweite

Abschnitt der Abhandlung einen auf möglichst sicheren Grundlagen ruhenden und zugleich möglichst einfachen Beweis des Ampèreschen Gesetzes. Derselbe schließt sich unmittelbar an die von Stefan über das Grundgesetz der Elektrodynamik angestellten Untersuchungen an, indem er zu den von Stefan gemachten Annahmen nur noch das Princip der Gleichheit von Action und Reaction in seiner strengen Fassung hinzufügt. Es ergiebt sich gleichzeitig, daß das von Stefan aufgestellte Gesetz jenem Princip nur mit Bezug auf translatorische Verschiebungen genügt, während das Gesetz von Clausius, welches als ein specieller Fall in dem Gesetz von Stefan enthalten ist, mit jenem Princip unter allen Umständen in Widerspruch sich befindet. Der dritte Abschnitt bespricht einen ähnlichen von Carl Neumann gegebenen Beweis des Ampèreschen Gesetzes und zeigt daß derselbe von einer gewissen speciellen von Neumann gemachten Annahme unabhängig ist. Während die beiden erwähnten Beweise des Ampèreschen Gesetzes synthetischer Natur sind, d. h. von einer Reihe gegebener Bedingungen aus das Gesetz allmälig zu konstruiren suchen, enthält der folgende Abschnitt eine analytische Zerlegung des Ampèreschen Gesetzes in einzelne Kraftcomponenten, welche im Wesentlichen identisch ist mit der in den Abhandlungen d. K. G. d. W. vom Jahre 1875 von mir mitgetheilten Zerlegung. Will man nun auf Grund dieser Zerlegung einen Beweis dafür gewinnen, daß das Ampèresche Gesetz die in Wirklichkeit zwischen zwei Stromelementen vorhandene ponderomotorische Kraft darstellt, so wird einmal zu zeigen [sein, daß] allen jenen Kraftcomponenten, in welche [die Ampè]resche Kraft sich auflösen läßt, meß-

bare elektrodynamische Wirkungen entsprechen, und zweitens, daß keine außerhalb des Ampèreschen Gesetzes stehenden Wirkungen exsistiren d. h. es muß nachgewiesen werden, daß das Ampèresche Gesetz nicht allein der wirkliche, sondern auch der vollständige Ausdruck der elektrodynamischen Kräfte ist. Es ergiebt sich, daß unter der Voraussetzung rein translatorischer Wirkungen zwischen zwei Stromelementen die Verbindung der Gesetze der Wechselwirkung geschlossener Ströme, mit den Erscheinungen der elektrodynamischen Rotationen einerseits oder mit den Erscheinungen, welche die elektrische Entladung in Geißlerschen Röhren unter magnetischer Einwirkung darbietet, andererseits zum Beweise des Ampèreschen Gesetzes genügt. Die angeführte Zerlegung des Ampèreschen Gesetzes stellt eine eigenthümliche Beziehung zwischen demselben und dem Gesetze von Helmholtz her, eine Beziehung, welche mir schon früher zum Bewußtsein gekommen war, zu deren weiterer Verfolgung ich aber erst durch ein genaueres Studium der dritten Abhandlung von Helmholtz veranlaßt wurde, in welcher dieselbe Beziehung nur von dem entgegengesetzten Standpunkte aus sich bereits entwickelt fand. Die Beziehung ist einfach die, daß bei meiner Zerlegung des Ampèreschen Gesetzes das Helmholtzsche sich als ein Theil des Ampèreschen ergab, während Helmholtz umgekehrt gezeigt hatte, daß das Ampèresche Gesetz einen Theil des seinigen bildet. Diese Bemerkung wird nun benützt um aus der im vierten Abschnitt gegebenen Theorie des Ampèreschen Gesetzes eine entsprechende Theorie des Helmholtzschen Gesetzes abzuleiten, in welcher einige Punkte konsequenter und vollständiger durchgeführt zu sein scheinen, als in der von

[illegible] übergebenen
[illegible] daß die von
[illegible] des Helmholtzschen Ge-
[illegible] in der That keine
[illegible] besitzen. Dagegen er-
[illegible] erwähnten Erschei-
[illegible] Entladung in Geißler-
[illegible] Gesetze von Helmholtz
[illegible] daß also durch
[illegible] zwischen
[illegible] Helmholtz zu Gun-
[illegible] Gesetzes entschieden wird.
[illegible] Gesetz ist ein
[illegible] unmittelbar nicht
[illegible] wirkenden
[illegible] welche von jenen
[illegible] relativen Verschie-
[illegible] geleistet wird. In
[illegible] das Webersche
[illegible] Wechselwirkung
[illegible] mit Nothwen-
[illegible] dem We-
[illegible] Stromele-
[illegible] Potential wird
[illegible] und es
[illegible] dem
[illegible] Regel, nach
[illegible] Poten-
[illegible] Weberschen
[illegible] Helmholtz
[illegible] Resultat
[illegible] daß das Helmholtzsche
Gesetz [illegible] Widerspruch befinde mit
[illegible] eine Folge
des letzteren sei, daß aber aus dieser Zurückfüh-
des Helmholtzschen Gesetzes auf seine tiefer
de Quelle eine von den gewöhnlichen

Vorschriften abweichende Behandlung desselben resultire, bei deren Befolgung alle aus dem Helmholtzschen Gesetze gezogenen nicht zulässigen Folgerungen verschwinden. Der letzte Abschnitt der Abhandlung enthält einige Bemerkungen über das Gesetz von Clausius. Dieses Gesetz steht nicht in Widerspruch mit irgend welchen bekannten Thatsachen, aber in Widerspruch mit dem Princip der Gleichheit von Action und Reaction. Der schwerwiegende Einwand welcher sich hieraus gegen das Gesetz von Clausius ergeben würde, wird dadurch gehoben, daß dasselbe ein fragmentarischen Gesetz ist, da nach der Vorstellung von Clausius die Wechselwirkung zweier elektrischer Theilchen keine unmittelbare ist, sondern vermittelt durch ein unbekanntes den Zwischenraum zwischen denselben erfüllendes Medium; das Gesetz von Clausius bestimmt nur die auf die elektrischen Theilchen resultirende Wirkung und läßt die auf jenes vermittelnde Medium wirkenden Kräfte ganz unbestimmt. Doch dürfte von unserem gegenwärtigen Standpunkte aus die Wahl zwischen den Gesetzen von Weber und Clausius nicht zweifelhaft sein, da zwar beide mit den beobachteten Erscheinungen in Uebereinstimmung sich befinden, aber das Gesetz von Weber diese Erscheinungen nur von bekannten Verhältnissen abhängig macht, während das Gesetz von Clausius eines vermittelnden Körpers bedarf, von dessen Existenz und Eigenschaften wir nicht die mindeste Kenntniß besitzen.

Die seit einer Reihe von Jahren über das Webersche Gesetz geführte Controverse hat das eigenthümliche Resultat gehabt, daß gerade da, wo die Gegner desselben eine schwache Stelle, einen Widerspruch mit den Principien der Me-

chanik zu entdecken glaubten, ein unerwarteter Reichthum und eine vollkommene Harmonie mit jenen Principien durch die Abhandlungen von Weber enthüllt wurde. In diesem Sinne dürften auch die in der vorliegenden Abhandlung mitgetheilten Untersuchungen einen Beitrag zu unserer Kenntniß des Weberschen Gesetzes enthalten.

Ueber eine Gleichung zwischen Theta-Functionen.

Von

A. Enneper.

In den „Comptes Rendus" vom Jahre 1877 (T. LXXXV p. 731) hat Herr Hermite eine bemerkenswerthe Relation zwischen Theta-Functionen mitgetheilt und dieselbe zur Integration einer Differentialgleichung verwandt. Die betreffende Relation läßt sich ohne große Rechnung aus Jacobi's Multiplications-Theorem der Theta-Functionen ableiten, wie im Folgenden gezeigt werden soll.

Die Argumente w, w_1 etc. seien durch folgende Gleichungen verbunden:

$$1) \begin{cases} w_1 = \dfrac{w+x+y+z}{2}, \quad x_1 = \dfrac{w+x-y-z}{2}, \\ y_1 = \dfrac{w-x+y-z}{2}, \quad z_1 = \dfrac{w-x-y+z}{2}. \end{cases}$$

so:

$$2) \qquad S = f(w_1) f_1(x_1) f_2(y_1) f_3(z_1),$$

wo f, f_1, f_2, und f_3 beliebige Functionen ihrer Argumente sind. Mit Rücksicht auf die Gleichungen (1) findet man leicht:

$$\frac{1}{S}\frac{dS}{dw} + \frac{1}{S}\frac{dS}{dx} + \frac{1}{S}\frac{dS}{dy} + \frac{1}{S}\frac{dS}{dz} = 2\frac{f'(w_1)}{f(w_1)}.$$

Multiplicirt man mit S, so ist nach 2)

$$\frac{dS}{dw} + \frac{dS}{dx} + \frac{dS}{dy} + \frac{dS}{dz} =$$

$$3) \qquad 2f'(w_1) f_1(x_1) f_2(y_1) f_3(z_1).$$

Setzt man $w = -(x+y+z)$, dann aus 1) die Werthe von x_1, y_1 und z_1, so geht die Gleichung (3) in folgende über:

$$4) \quad \left[\frac{dS}{dw} + \frac{dS}{dx} + \frac{dS}{dy} + \frac{dS}{dz}\right]_{w+x+y+z=0} =$$

$$2f'(0) f_1(-y-z) f_2(-x-z) f_3(-y-z).$$

Mit Hülfe dieser allgemeinen Gleichung läßt sich die von Hrn. Hermite gegebene Relation ohne Schwierigkeit ableiten.

Man setze mit Jacobi:

$$\vartheta(x) = \Sigma(-1)^n q^{n^2} e^{2nxi}, \quad \vartheta_3(x) = \Sigma q^{n^2} e^{2nxi},$$

$$\vartheta_2(x) = \Sigma q^{(n+\frac{1}{2})^2} e^{(2n+1)xi},$$

$$i\vartheta_1(x) = \Sigma(-1)^n q^{(n+\frac{1}{2})^2} e^{(2n+1)xi}.$$

In den vorstehenden Summen ist $i = \sqrt{-1}$, das summirende Element n nimmt alle ganzzahligen Werthe von $-\infty$ bis $+\infty$ an.

Aus dem Fundamental-Theorem Jacobi's, enthalten in der Gleichung:

$$\vartheta_3(w)\vartheta_3(x)\vartheta_3(y)\vartheta_3(z)+\vartheta_2(w)\vartheta_2(x)\vartheta_2(y)\vartheta_2(z) =$$
$$\vartheta_3(w_1)\,\vartheta_3(x_1)\,\vartheta_3(y_1)\,\vartheta_3(z_1)$$
$$+\,\vartheta_2(w_1)\,\vartheta_2(x_1)\,\vartheta_2(y_1)\,\vartheta_2(z_1)$$

leite man zwei weitere Gleichungen ab, indem man w, x, y, z sämmtlich um $\frac{\pi}{2}$ zunehmen, in der so erhaltenen Gleichung lasse man darauf w allein um π zunehmen. Die Summe der beiden bemerkten Gleichungen führt zu dem folgenden Resultate:

5)
$$2\,\vartheta(w)\,\vartheta(x)\,\vartheta(y)\,\vartheta(z) =$$
$$\vartheta_3(w_1)\,\vartheta_3(x_1)\,\vartheta_3(y_1)\,\vartheta_3(z_1)$$
$$-\,\vartheta_2(w_1)\vartheta_2(x_1)\vartheta_2(y_1)\vartheta_2(z_1)$$
$$+\,\vartheta(w_1)\vartheta(x_1)\vartheta(y_1)\vartheta(z_1)$$
$$-\,\vartheta_1(w_1)\vartheta_1(x_1)\vartheta_1(y_1)\vartheta_1(z_1).$$

Man identificire jedes der rechts stehenden Producte von vier Theta-Functionen mit dem in 3) aufgestellten Ausdruck für S, wende dann auf jedes dieser Producte die Gleichung 4) an. Da

$$\vartheta'(0) = 0,\ \vartheta'_2(0) = 0,\ \vartheta'_3(0) = 0,$$

so bleibt rechts nur das Product übrig, welches ... abhängt. Wendet man also die Glei- ... auf die Gleichung 5) an, so folgt, nach ... nach 2

$$6)\qquad \begin{aligned} &-\vartheta'(x+y+z)\,\vartheta(x)\,\vartheta(y)\,\vartheta(z)\\ &+\vartheta(x+y+z)\,\vartheta'(x)\,\vartheta(y)\,\vartheta(z)\\ &+\vartheta(x+y+z)\,\vartheta(x)\,\vartheta'(y)\,\vartheta(z)\\ &+\vartheta(x+y+z)\,\vartheta(x)\,\vartheta(y)\,\vartheta'(z) = \\ &\qquad \vartheta'_1(0)\,\vartheta_1(y+z)\,\vartheta_1(x+z)\,\vartheta_1(x+y), \end{aligned}$$

was die zu beweisende Relation ist. Statt von der Gleichung 5) auszugehn, kann man ähnliche Gleichungen zu Grunde legen, bei welchen auf der linken Seite das Product von vier Functionon ϑ durch die Producte von vier Functionen ϑ_3, ϑ_2 oder ϑ_1 ersetzt ist. Die vier Terme auf der rechten Seite wechseln dabei bekanntlich nur ihre Vorzeichen. Die Resultate, welche sich so ergeben, lassen sich auch aus der Gleichung 6) herleiten, wenn x, y, z sämmtlich um eine der Quantitäten $\frac{\pi}{2}$, $\frac{i\log q}{2}$, $\frac{\pi}{2}+\frac{i\log q}{2}$ zunehmen. Auf der rechten Seite der Gleichung 6) werden die Functionen ϑ_1, abgesehn von einem Factor, reproducirt, während auf der linken Seite der Reihe nach die Functionen ϑ_3, ϑ_1 und ϑ_2 an Stelle der Function ϑ treten.

Eine andere Art von Relationen ergiebt sich, wenn in der Gleichung 6) je zwei der Quantitäten x, y und z um $\frac{\pi}{2}$, $\frac{i\log q}{2}$, $\frac{\pi}{2}+\frac{i\log q}{2}$ zunehmen.

Von diesen Relationen hat Hr. Hermite eine aufgestellt, welche aus der Gleichung 6) für

$$y = a+\frac{i\log q}{2},\ z = b-\frac{i\log q}{2}$$

folgt. Man erhält in diesem Falle die nachstehende Gleichung:

$$-\vartheta'(x+a+b)\,\vartheta(x)\,\vartheta_1(a)\,\vartheta_1(b)$$
$$+\,\vartheta(x+a+b)\,\vartheta'(x)\,\vartheta_1(a)\,\vartheta_1(b)$$
$$+\,\vartheta(x+a+b)\,\vartheta(x)\,\vartheta'_1(a)\,\vartheta_1(b)$$
$$+\,\vartheta(x+a+b)\,\vartheta(x)\,\vartheta_1(a)\,\vartheta'_1(b) =$$
$$\vartheta'_1(0)\,\vartheta_1(a+b)\,\vartheta_1(x+b)\,\vartheta_1(x+a).$$

Weitere Aufstellungen ähnlicher Gleichungen mit Hülfe der Gleichung 6) bieten keine Schwierigkeiten dar, so daß eine Ausführung solcher Gleichungen hier unterbleiben kann.

Nimmt man in der Gleichung 6) $z = 0$, dividirt durch $\vartheta(0)\,\vartheta(x)\,\vartheta(y)\,\vartheta(x+y)$ setzt $\vartheta'_1(0) = \vartheta(0)\,\vartheta_2(0)\,\vartheta_3(0)$, führt rechts die elliptischen Functionen ein, so erhält man die bekannte Gleichung Jacobi's

$$\frac{\vartheta'(x)}{\vartheta(x)}+\frac{\vartheta'(y)}{\vartheta(y)}-\frac{\vartheta'(x+y)}{\vartheta(x+y)} =$$

$$\frac{2Kk^2}{\pi}\sin\operatorname{am}\frac{2Kx}{\pi}\sin\operatorname{am}\frac{2Ky}{\pi}\sin\operatorname{am}\frac{2K}{\pi}(x+y).$$

Aus dieser Gleichung leitet man leicht die folgende ab:

$$d\frac{\log\dfrac{\vartheta(x+y)}{\vartheta(x)}}{dx} = \frac{\vartheta'(y)}{\vartheta(y)}$$

$$-\frac{2Kk^2}{\pi}\sin\operatorname{am}\frac{2Kx}{\pi}\sin\operatorname{am}\frac{2Ky}{\pi}\sin\operatorname{am}\frac{2K}{\pi}(x+y).$$

Bedeutet 6 eine beliebige Constante, setzt man

$$t = 6\frac{\vartheta(x+y)}{\vartheta(x)}e^{-x\frac{\vartheta'_1(y)}{\vartheta_1(y)}}$$

und:

$$\frac{\vartheta'(y)}{\vartheta(y)}-\frac{\vartheta'_1(y)}{\vartheta'_1(y)} = -\frac{2K}{\pi}\frac{\cos\operatorname{am}\frac{2Ky}{\pi}\Delta\operatorname{am}\frac{2Ky}{\pi}}{\sin\operatorname{am}\frac{2Ky}{\pi}},$$

so folgt:

$$\frac{dt}{dx} = -t\frac{2K}{\pi}\Bigg[\frac{\cos\operatorname{am}\frac{2Ky}{\pi}\Delta\operatorname{am}\frac{2Ky}{\pi}}{\sin\operatorname{am}\frac{2Ky}{\pi}}$$

$$+k^2\sin\operatorname{am}\frac{2Kx}{\pi}\sin\operatorname{am}\frac{2Ky}{\pi}\sin\operatorname{am}\frac{2K}{\pi}(x+y)\Bigg].$$

Diese Gleichung führt für t auf folgende lineare Differentialgleichung zweiter Ordnung:

$$\frac{d^2t}{dx^2} =$$

$$\left(\frac{2K}{\pi}\right)^2 t\left[2k^2\sin^2\operatorname{am}\frac{2Kx}{\pi}-(1+k^2)+\frac{1}{\sin^2\operatorname{am}\frac{2Ky}{\pi}}\right].$$

Die vorstehende Differentialgleichung, in unwesentlich anderer Bezeichnung, fällt mit einer der Gleichungen zusammen, welche Hr. Hermite (l. c. p. 824) auf ganz verschiedenem Wege aufgestellt hat.

Die mittlere Tiefe der Oceane und das Massenverhältniß von Land und Meer.

Von

Dr. Otto Krümmel.

(Vorgelegt von Wappäus.)

Die Unzuverlässigkeit der vagen und sehr schwankenden Schätzungen, welche in den Lehrbüchern für die mittlere Tiefe der Oceane gegeben werden, bewog mich vor längerer Zeit, an der Hand des in den letzten Jahren so reichlich geflossnen Materials, eine möglichst sorgsame Berechnung der mittleren Beckentiefe der Meeresräume vorzunehmen. Es lagen für den nordatlantischen Ocean eine große Zahl von Sondirungen, kartographisch dargestellt von Hermann Berghaus (in Stieler's Handatlas) vor, für die Südsee gleichfalls eine hinreichende Zahl von Messungen, welche Petermann auf einer schönen Tiefenkarte niedergelegt hat, deren leere Räume sich in erwünschter Weise durch die Beobachtungen an den Meerbebenwellen ergänzen lassen. Für den südatlantischen Ocean entwarf ich nach den Messungen zweier englischer Expeditionen (Hydra und Challenger) und der deutschen (S. M. S. Gazelle) selbst eine Tiefenkarte; für den indischen Ocean, sowie für die ostasiatischen Randmeere, den australasiatischen Archipel, das Mittelmeer und die Ostsee l die englischen, für die Nordsee die

deutschen Admiralitätskarten, welche sämmtlich ein reichhaltiges Material darboten. Für den größten Theil der Nordpolarräume ergaben die zahlreichen wichtigen Karten in Petermann's „Mittheilungen" erwünschten Aufschluß. Gar kein Material, auch nicht einmal ein Anhalt für Schätzungen, lag vor aus dem antarktischen und einem Theile des nordischen Eismeers, zusammen für etwa 475000 Quadratmeilen oder 7% der Gesammtmeeresfläche. Das Resultat meiner Berechnungen kann in Folge dessen nur eine Reihe von Näherungswerthen sein, und als etwas anderes beanspruchen die im Folgenden mitgetheilten Ziffern nicht betrachtet zu werden

Dimensionen der Meeresräume.

	Mittlere Tiefe		Areal in Quadratmeilen
	Faden	Kilom.	
1. Atlantischer Ocean .	2013	3.681	1 394 375
2. Indischer Ocean . . .	1829	3.344	1 340 295
3. Südsee	2126	3.887	2 850 890
4. Südliches Eismeer . .	1800?	3.3?	375 000?
5. Nördliches Eismeer .	845	1.545	246 600
6. Australasiatischer Arch.	487	0.891	142 700
7. Amerikan. Mittelmeer	1001	1.832	82 710
8. Romanisches Mittelmeer	729	1.339	52 405
9. Baltisches Mittelmeer	36	0.067	7 545
10. Rothes Mittelmeer . .	243	0.444	8 075
11. Persisches Mittelmeer	20	0.037	4 300
12. Die Nordsee	48	0.089	9 945
13. Der Canal etc. . . .	47	0.086	3 700
14. St. Lorenz-Golf . . .	160	0.290	4 775
15. Ostchinesisches Meer .	66	0.121	22 310
16. Japanisches Meer . .	1200	2.200	18 105
17. Ochotskisches Meer .	830	1.515	26 130
18. Berings-Meer . . .	550	1.000	40 845
Die 3 offenen Oceane (1—3)	2026	3.705	5 585 560
Die Mittelmeere (5—11) .	740	1.353	544 335
Die Randmeere (12—18) .	386	0.706	125 810
Das Weltmeer (1—18) .	1877	3.432	6 630 705

Es beträgt also die mittlere Tiefe der ge-
sammten Meeresräume ungefähr 1877 *Fathoms*
oder 3432 Meter oder 0.4624 Geogr. Meilen.
Die Details der Berechnung [1]) und Näheres über
die in der Tabelle angedeutete neue Eintheilung
der Meeresräume sollen andern Orts ausführli-
cher mitgetheilt werden. Es sei hier nur be-
merkt, daß ich die Gesammtmeeresfläche wahr-
scheinlich um etwa 156000 Quadratmeilen, also
um 2% zu klein gefunden habe — eine Folge
der […]nen Methode der Arealberechnung, auf
welche ich angewiesen war. In den nachfolgen-
den Berechnungen nehme ich eine größere Fläche,
nämlich 6786000 Quadratmeilen dafür an, welche
sich ergiebt, wenn man das Areal der fünf Con-
tinente (2454000 nach H. Wagner), ver-
mehrt um das der Polarländer (etwa 21000 Qua-
dratmeilen), von der Gesammtoberfläche der Erde
([…]261000 Q. M.) abzieht. Wir bleiben also bei
dem gegenwärtig geltenden Flächenverhältniß
von Land zu Wasser wie 1 : 2.75.

Es liegt nahe, die mittlere Erhebung der
Festländer über dem Meeresniveau mit der mitt-
leren Tiefe der Oceane zu vergleichen. Es man-
gelt aber noch an einem zufriedenstellenden
Werthe für die erstere. Die Berechnung Hum-
boldt's (Kleinere Schriften S. 438) auf die wir
uns allein beziehen können, muß als gegenwär-
tig völlig veraltet betrachtet werden. Er hatte
erhalten als Mittelhöhen für:

Asien	350	Meter,
Südamerika	345	» ,
Nordamerika	228	» ,
Ganz Amerika	284	» ,
Europa	205	» ,

[…]ethode hat Peschel in seinen Neuen Prob-
[…]8 der 2. Aufl.) angegeben.

Für Afrika und Australien hat er vermieden Mittelzahlen auszuwerthen; doch glaubte er die für Europa, Asien und Amerika allein gefundenen Ziffern benutzen zu dürfen, um darnach eine annähernde Mittelerhebung sämmtlicher Continente über den Meeresspiegel zu berechnen. Er fand sie zu

$$c_1 = 308 \text{ Meter.}$$

Seitdem haben sich wohl die Höhenmessungen in allen Ländern beträchtlich vermehrt, aber der Versuch Humboldt's hat bisher nur für Europa Nachahmung gefunden. Die Berechnungen von Gustav Leipoldt, mit musterhafter Sorgfalt und strenger Methode ausgeführt, ergaben jedoch einen von dem Humboldt'schen stark abweichenden Werth; Leipoldt fand nemlich die Mittelhöhe Europas zu 296.84 oder rund 300 Meter. Humboldt's Ziffer ist also also um 0.44 zu klein. Setzen wir den Fall, Humboldt habe sich auch bei den andern Continenten um die gleiche Quote geirrt, so würden wir nach Verbesserung dieses Fehlers erhalten:

Europa	300	Meter
Asien	500	»
Amerika	330	»

Geben wir nun Afrika dieselbe Höhe wie Asien, Australien aber eine Mittelhöhe von 250 Meter, so würden wir als mittlere Erhebung aller Festländer über der Meeresoberfläche erhalten:

$$c = 420 \text{ m} = 0.0566 \text{ Meilen.}$$

Also darnach als Volum aller Festländer über dem Meeresniveau:

$$C = 140\,086 \text{ Cubikmeilen.}$$

Dagegen erhalten wir als Inhalt der Meeres-

räume, deren Fläche zu 6 786 000 Quadratmeilen, und Tiefe zu $t = 0.4624$ gesetzt, den Werth:

$$O = 3\,138\,000 \text{ Cubikmeilen.}$$

Während sich also die Continental fläche verhält zur Meeres fläche wie 1 : 2.75, verhalten sich die Volumina beider wie 1 : 22,4. Man könnte also die Continente, soweit sie über dem Meeresspiegel liegen, 22.4 mal in die Meeresbecken hineinschütten.

Die Continente aber sind, nach Humboldt's Ausdruck, gewaltige Plateaus, die vom Meeresboden aufsteigen. Die uns sichtbaren Festländer ruhen also auf mächtigen Sockeln, deren Höhe gleich ist der Mitteltiefe der Meere. Die Gesammterhebung dieser Festlandmassive oder Erdfesten beträgt also

$$t + c = 0.519 \text{ Meilen} = 3.852 \text{ Km.}$$

Das Volum der Erdfesten also:

$$V = 1\,284\,500 \text{ Cubikmeilen.}$$

Es könnten also die Festlandmassive (gerechnet vom Niveau des Meeres bodens an) in den Meeresbecken nur 2.443 mal untergebracht werden.

Was wir bisher verglichen haben, waren nur die Räume des Meeres und Festlandes; wollen wir auch die Massen beider vergleichen, so müssen wir die Volumina mit den entsprechenden specifischen Gewichten multipliciren.

Bei $0^\circ C$ und einem Salzgehalte von 3.5% ist das specifische Gewicht des Meerwassers = 1.02946, und es ändert sich nach der von J. Hann gegebenen Formel:

$$s = 1.02946 - 0.000\,006\,(6.7 + t)t + 0.0077\,(p - 3.5)$$

wobei s das specifische Gewicht, t die Tempe- nach der hunderttheiligen Skala und p

den Salzgehalt in Procenten bedeutet. Wir nehmen für unsre Rechnung den Salzgehalt der gesammten Meeresräume zu 3.5% an, da kein Grund vorliegt, von diesem Mittelwerthe abzuweichen. Die mittlere Temperatur der Meeresgewässer aber haben wir nach 10 Temperaturprofilen, entworfen nach den Messungen der Challenger Expedition, zu 3.8° *C.* gefunden. Setzen wir diese Werthe in die obige Formel ein, so erhalten wir $s = 1.02922$. Daraus ergiebt sich als Masse der Meeresräume:

$$M_0 = 3\,229\,700 \text{ Cubikmeilen.}$$

Dem gegenüber finden wir als Masse der Erdfesten, deren specifisches Gewicht nach der allgemeinen Annahme gleich 2.5 gesetzt,

$$M_v = 3\,211\,310, \quad \text{also}$$
$$M_0 - M_v = 18\,390.$$

Es zeigen sich also die Massen der Erdfesten (vom Meeresboden ab gerechnet) und des Meeres nahezu gleich; wir brauchen das specifische Gewicht des Festlandes nur von 2.5 auf 2.51432 zu erhöhen, um das Gleichgewicht beider Massen völlig herzustellen.

Die Massen, die sich hier gegenübergestellt werden, sind so gewaltige, daß die Fehler in unseren Mittelwerthen am Gesammtresultat wenig ändern. Setzen wir beispielsweise als Mittelhöhe der Festländer über dem Meeresspiegel den älteren Humboldt'schen Werth ein, $c_1 = 0{,}0415$ Meilen, so würden wir erhalten:

$$C_1 = 1\,027\,300 \text{ Cubikmeilen}$$
$$V_1 = 1\,247\,120 \quad \text{»}$$
$$M_{v_1} = 3\,117\,880 \quad \text{»}$$
$$M_0 - M_{v_1} = 111\,820 \quad \text{»}$$

Wir müssen, um $M_0 = M_{v_1}$ zu machen, das

specif. Gewicht des Festlands immer nur auf 2.5897 erhöhen — was innerhalb der bisherigen Schätzungen bleibt, welche von 2.5 bis 2.6 schwanken.

Nehmen wir ferner versuchsweise an, die von uns gefundene (wahrscheinlich um 2% zu kleine) Meeresfläche (6 630 705 Q. Meilen) wäre die richtige, so würden wir darnach erhalten:

$$O_1 = 3\,066\,260 \text{ Cubikmeilen}$$
$$Mo_1 = 3\,155\,850 \quad »$$
$$Mo_1 - M_v = -55\,460 \quad »$$
$$Mo_1 - M_{v_1} = 37\,970 \quad »$$

Um $Mo_1 = M_v$ zu machen, müßte das specifische Gewicht des Festlands = 2.4557, und um $Mo_1 = M_{v_1}$ zu machen, = 2.5043 werden.

Man sieht, wie wenig etwaige Fehler in den von uns zu Grunde gelegten Arealen oder Höhenziffern im Stande sind, das Gesammtresultat zu beeinflussen. Wir dürfen somit aussprechen, daß es mehr als wahrscheinlich ist, daß Gleichgewicht herrscht zwischen der irdischen Meeresdecke und den Erdfesten. Wir unterlassen mit Vorbedacht, über die Ursachen dieses Gleichgewichts Speculationen anzustellen; wir wissen nicht, ob und warum es nothwendig so ist. Hier mag es gestattet sein, noch auf eine Schlußfolgerung geologischer Natur hinzuweisen. Es wird vielfach angenommen, daß in zurückliegenden Weltaltern das Areal der Landflächen beträchtlich kleiner gewesen sei als heute. Wenn nun das Gleichgewicht der Land- und Wassermassen sich nicht nur als ein momentan und zufällig, sondern nothwendig und dauernd herrschendes Gesetz erweisen sollte, so müßte damals das spefische Gewicht der Festlandmassive ein ent-

sprechend höheres gewesen sein als heute: eine Schlußfolgerung, welche wirklich in der Thatsache Bestätigung finden würde, daß die älteren Gesteine auch immer die specifisch schwereren sind.

Universität.

Der ordentliche Professor der juristischen Facultät in Breslau Dr. L. von Bar ist vom 1. April nächsten Jahrs ab als ordentlicher Professor in die juristische Facultät dieser Universität versetzt.

Als Privatdocenten haben seit der letzten Berichterstattung darüber sich habilitiert:

in der juristischen Facultät 23. July 1876 Dr. Wilh. Sickel aus Roßleben für deutsche Rechtsgeschichte und deutsches Privatrecht mit Ausschluß des Handels- und Seerechts; Dr. Victor Ehrenberg 31. Jul. 1877 aus Wolfenbüttel für deutsches Privatrecht, deutsche Rechtsgeschichte und Handelsrecht; 23. Oct. 1877 Dr. Aug. von Kries für Criminalrecht und Criminalprozeß.

in der medicinischen Facultät; 11. Juli 1877 Dr. Richard Deutschmann aus Liegnitz, Assistent an der Universitäts-Augenklinik, für Augenheilkunde; 27. Oct. 1877 Dr. B. Riedel aus Laage in Mecklenburg, Assistent an der hiesigen chirurgischen Klinik, für Chirurgie und 22. Decbr. 1878 Dr. Kurd Bürkner aus Dresden für Ohrenheilkunde.

in der philosophischen Facultät: Dr. Fritz Bechtel, aus Durlach für vergleichende Sprachwissenschaft.

Seit unserem letzten Berichte über die Universität hat dieselbe die Jubiläen dreier Professoren gefeiert: am 30. Juli das Doctorjubiläum des Professors Bohtz, am 1. October das Dienst- und Lehrerjubiläum des Prof. und Medicinalraths Wiggers und am 24. October das Doctorjubiläum des Professors Benfey.

Se. Majestät der Kaiser und König geruheten huldreichst den Jubilaren den Kronenorden 3. Classe zu verleihen, welcher ihnen von dem Herrn Curator der Universität mit seinen persönlichen Glückwünschen übergeben wurde. Die Universität und die philosophische Facultät beglückwünschten die Jubilare in üblicher Weise durch Deputationen.

Außerdem empfingen die Jubilare noch sonstige vielfache Beweise herzlicher Theilnahme und Ehrenbezeugungen.

Herr Prof. Bohtz ward insbesondere erfreut durch ein herzlichstes Glückwunschschreiben eines seiner ältesten Freunde und Fachgenossen, des Professors der Philosophie Rosenkranz in Königsberg.

Herr Medicinal-Rath Wiggers empfing von Sr. Durchlaucht dem Fürsten von Schaumburg-Lippe den Lippschen Hausorden 2. Classe und von den Schaumburg-Lippe'schen Regierungsräthen ein außerordentlich herzlich und wohlwollend abgefaßtes Glückwunschschreiben mit besonderer Anerkennung der auch nach Aufhebung der von dem Jubilar langjährig im Königreich Hannover ausgeführten General-Inspection der Apotheken für das Fürstenthum beibehaltenen Inspection der Apotheken. Die hiesige medicinische Facultät verlieh dem Jubilar die medicinische Doctorwürde honoris causa. — Eine eben so [illegible]lich wie sinnreich abgefaßte und prachtvoll [illegible]attete Glückwunschadresse mit eigenhän-

diger Unterschrift von 329 Apotheken-Besitzern und sonstigen früheren Schülern, sprach dem Jubilar aufs Neue die Liebe und Dankbarkeit aus, welche ihm auch schon nach Aufhebung der General-Inspection der Apotheken in der Provinz Hannover von sämmtlichen Apotheken-Besitzern derselben durch Stiftung einer Wiggers-Stiftung zu Stipenden für hier studierende Pharmaceuten bezeugt worden waren. Ein dem Jubilar zugedachter Fackelzug ward der Ferien wegen bis zu Anfang des nächsten Semesters aufgeschoben.

Herr Prof. Benfey wurde außer durch die Universitäts-Deputation auch durch eine Deputation der Königlichen Gesellschaft der Wissenschaften beglückwunscht, bestehend aus dem beständigen Secretär, dem Herrn Geheimen Ober-Medicinal-Rath Wöhler, dem zeitigen Director, Herrn Geheimen Hofrath Weber und dem Herrn Professor Wüstenfeld, der zugleich als Deputierter der deutschen Morgenländischen Gesellschaft ein Diplom übergab, durch welches der Jubilar zum Ehrenmitgliede dieser Gesellschaft ernannt ward. — Eine Deputation früherer Schüler, bestehend aus den Herren Dr. Georg Bühler, Educational Inspector der Präsidentschaft Bombay in Ostindien, Dr. Adalb. Bezzenberger und Dr. Bechtel, überreichte eine zu Ehren des Jubilars veröffentlichte und demselben gewidmete Festschrift, enthaltend Abhandlungen von Leo Meyer, Staatsrath und Professor zu Dorpat, Theodor Nöldeke, Professor in Straßburg, Georg Bühler, August Fick, Professor hieselbst, Joseph Budenz, Professor und Akademiker in Budapest, Dr. Jacob Wackernagel, Docent in Basel, Dr. Ad. Bezzenberger, Docent hieselbst und Dr. Theodor Zachariae in London. — Herr Director Schöning beglück-

wünschte den Jubilar im Namen des gesammten Lehrkörpers des hiesigen Gymnasiums in welchem der Jubilar seine Schulbildung empfangen hatte. Von der Deputation der philosophischen Facultät überreichten Herr Hofrath Bertheau [illegible] im Namen der philosophischen Facultät [illegible] eine höchst ehrenvolle Votivtafel [illegible] Professor Stern eine gleiche im Namen [illegible] Facultät zu Kiel. — Außer [illegible] Gratulationstafeln waren ähnliche [illegible] an den Jubilar gesandt von den phi[illegible] Facultäten zu Halle, Straßburg, [illegible] München. — Ebenso hatten die Aka[illegible] Wissenschaften zu Berlin und Mün[illegible] [illegible]schreiben eingesandt. — Eine [illegible] vom Professor Angelo de Gu[illegible] [illegible] Jubilar zu Ehren seines Ju[illegible] [illegible] ist, nämlich Gli scritti del [illegible] Tomba u. s. w. diente zum [illegible] Mitglieder des Internationalen [illegible]gresses welcher im September [illegible] gewesen und war ihm [illegible] eingehändigt. Am 24. [illegible] der ihm vom Professor [illegible] Tage gewidmete 15. [illegible] Studien ein. — Die Studen[illegible] ihre Theilnahme durch [illegible] und einen Commers [illegible] wie den Herrn Medici[illegible] der Fackelzug gleichfalls [illegible]

[illegible] glücklichen Ereignisse ist [illegible] zwei Todesfälle zu berichten, [illegible] Universität in diesem Jahre noch [illegible] Am 14. August starb der Unter[illegible] Dr. Stromeyer, Privatdo-

cent in der medicinischen Facultät und am 25. November der außerordentliche Professor in derselben Facultät Dr. Kraemer.

Eduard Christian Friedrich Stromeyer, Sohn des i. J. 1835 verstorbenen Professors der Chemie, Friedrich Stromeyer war geboren zu Göttingen am 18. Octb. 1807, besuchte die Schule daselbst und in Holzminden und studierte in Göttingen Medicin und Naturwissenschaften seit Michaelis 1826, nachdem ihm schon i. J. 1822 bei der Feier des Doctorjubiläums seines Großvaters, des Hofraths Dr. med. Johann Friedrich Stromeyer von dem damaligen Prorector, Professor Bergmann die Matrikel eines Zöglings der Georgia-Augusta ertheilt worden. Am 26. Nov. 1831 erhielt er hier die medicinische Doctorwürde, und trat hier, nachdem er auf einer wissenschaftlichen Reise noch Würzburg, Berlin, Prag, Wien und Paris besucht hatte, nach abgelegtem Staatsexamen im Jahre 1835 als praktischer Arzt und Ostern 1836 als Privatdocent in der medicinischen Facultät auf. Ostern 1838 wurde er Accessist bei der Bibliothek, worauf er seine medicinische Praxis aufgab und fortan seine Hauptthätigkeit der Bibliothek gewidmet hat, an welcher er 1844 zum Secretär und 1872 zum Unter-Bibliothekar ernannt wurde, nachdem ihm schon i. J. 1866 als Zeichen besonderer Anerkennung seiner Amtsführung das Prädicat »Königlicher Rath« ertheilt worden.

Der Verstorbene war auf der Bibliothek über dreißig Jahre lang mit der Ausgabe der hier und nach auswärts verliehenen Bibliotheks-Bücher betraut und hat dies immer umfangreicher gewordene Geschäft bis kurze Zeit vor seinem Tode stets mit so ausgezeichneter Pünktlichkeit und Liebenswürdigkeit besorgt, daß ihm auch

außerhalb der Universität in weiten Kreisen ein dankbares Andenken bewahrt werden wird.

Johann Christian Albert Kraemer ist zu Göttingen 31. März 1816 geboren, erhielt daselbst seine wissenschaftliche Vorbildung und studierte hier Medicin. Im Jahre 1842 erwarb er hier die medicinische Doctorwürde, besuchte danach zu seiner ferneren Ausbildung mit dem jetzt gleichfalls verstorbenen Professor Dr. Max Langenbeck noch die Pariser Hospitäler, habilitierte sich darauf zu Ostern 1843 hier als Privatdocent in der medicinischen Facultät und trat als Assistent des unter der Direction des verstorbenen Hofraths Conradi stehenden akademischen Hospitals ein, in welcher Stellung er bis Ostern 1845 blieb. Zu Ostern 1847 wurde er zum außerordentlichen Professor der Medicin ernannt.

Bei der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften eingegangene Druckschriften

(Fortsetzung.)

Ses. ord. de la camera de senadores. No.I—II. 1875. Fol.
Ses. de la comision conservadora. 1876. Fol.
Ed. Sève, le Chili tel qu'il est. T. I. Valpar. 1876.
Quinto censo jeneral de la poblacion de Chile. 1875. Ebd. Fol.
Atti della R. Accademia dei Lincei. Vol. II. Fasc. 6. 1878.
Revista Euskara. Anno I. No. 4. Pamplona. 1878.
Annales météorol. de l'Obs. R. de Bruxelles. 1—2. Bruxelles. 1878. 4.
List of surviving members of the Amer. phil. Soc. at Philadelphia.
Proceedings of the Amer. phil. Society. Vol. XVII. No. 100.
F. Klein, die Gleichungen siebenten Grades. München. 1878.

Proceedings of the Davenport Academy. Vol. II. P. 1.
Mittheilungen d. Antiquar. Gesellsch. in Zürich. H. XLII. 1878. 4.
Proceedings of the Lond. mathem. Society. No. 126—127.

Juli 1878.

Leopoldina. H. XIV. No. 11-12.
Revista Euskara. Ann. I. No. 5.
Onoranze ad Allessandro Volta Pavia. 1878.
Jahresbericht d. physik. Vereins zu Frankfurt a. M. 1876—77.
Monatsbericht d. Berliner Akad. der Wiss. Mai 1878.
Bulletin de l'Acad. Imp. des Sciences de St. Petersbourg. T. XXV. No. 1.
A. Dillmann, die Handschriften-Verzeichnisse der k. Bibliothek zu Berlin. Dritter Band. Verzeichniß der Abessinischen Handschr. 1878. 4.
Nature 454-456.
Bulletin de la Soc. de Mathématique. T. VI. No. 4.
American Journal of Mathematics pure and applied. Vol. I. No. 1. 2. Baltimore. 1878. 4.
Abhandl. der mathem. physik. Classe der K. bayer. Akademie der Wiss. Bd. XIII. I 4.
— der historischen Classe. Bd. XIV. I. 4.
Sitzungsberichte der philos. philolog. hist. Cl. 1878. H. 2.
Almanach für das J. 1878.
A. Spengel, über die lateinische Komödie. Festrede. 1878.
J. v. Lamont, Meteorol. u. magnet. Beobachtungen der Sternwarte bei München. Jahrgang 1877.
Transactions of the Zoological Society of London. Vol. X. P. 6. 1878.
Proceedings of the Zoological Society for 1878. Part. 1.
Bulletin de l'Acad. R. des Sciences de Belgique. T. 45. No. 5—6.
Monthly Notices of the R. Astronomical Society. Vol. X. I. II. VI. XXXII-XXXV. Idem Vol XXXVIII. No. 8.
Zeitschrift der deutsch. morgenländ. Gesellschaft. Bd. 32. H. 2.
Verhandl. des naturhist. medicin. Vereins zu Heidelberg. Bd. II. H. 2. 1878.
Rivista Europea. Vol. VIII. Fasc. 2.
Proceedings of the London Mathem. Society. No. 128. 129.
Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences. Vol. III. P. 2.
Jahresbericht VI des Westfälischen Provincial-Vereins für Wiss. u. Kunst. 1877.

Bericht 15 u. 16 des Offenbacher Vereins für Naturkunde. 1876.

Mittheilungen für Natur- u. Völkerkunde Ostasiens. Hft. 14. April 1878.

Jahrbuch der K. K. geolog. Reichsanstalt. Bd. XXVIII. Nr. 1—3. 1878.

Verhandlungen dess. 1878. N. 1—10.

[illegible] neuere zoologische Abhandlungen.

Proceedings of the Academy of natur. Science of Philadelphia. Part I—III.

[illegible] Abhandl. für die Kunde des Morgenlandes. Bd. VI. Nr. 4. 1878.

[illegible] Vol. II. 1877—78.

[illegible] Paguri?

August. September. October.

[illegible] Vol. VIII. Fasc. 3—4. Vol. IX. T. 1—4.

[illegible] zur Theorie der Elimination. 1878. 4.

Derselbe. über die Darstellung der Kummerschen Flächen. [illegible]

Leopoldina. H. XIV. No. 13—18.

Atti della Società Toscana. Vol. III. Fasc. 2.

Sitzungsberichte der k. Akad. der Wiss. zu München. Math.-physik. Classe. 1878. H. I—II. Philosoph.-philolog. u. histor. Classe. 1878. H. III. IV.

[illegible] de la Belgique de [illegible]

[illegible] Förhandl. 1876. Nr. 3. 1877. No. 3. 1878. No. 1.

Bulletin de la Soc. Imp. des Naturalistes de Moscou. 1878. Nr. 1.

Verhandlungen der 5. allgem. Conferenz der Europ. Gradmessung. 4.

Astron. geodätische Arbeiten im J. 1877. 4.

[illegible] Präcisions-Nivellement der Elbe. 1878. 4.

Nature. 458. 464—468.

[illegible] Commentationes Pindaricae. Aug. [illegible] 1878. 4.

[illegible] Jahrg. XIX. No. 1—6.

Società Toscana di Scienze naturali. Proc. verb. 7. luglio 1878.

Transactions of the Zoolog. Soc. of London. Vol. X. Part 7—9.

Proceedings of the Zoolog. Soc. of London. For 1878.

Catalogues des manuscrits Syriaques et Sabéens (Mandaïtes) de la bibliothèque nationale. 1874. 4.
Catalogues des manuscrits Hébreux et Samaritains de la biblioth. nat. 1866. 4.
Catalogues des manuscr. Éthiopiens de la bibl. nat. 1877. 4.
Annales de l'Observatoire R. de Bruxelles. Fol. 3. 1878. 4.
2. Verwaltungsbericht der akad. Lesehalle in Czernowitz. 1878.
Bulletin de la Société mathématique de France. T. VI. No. 5.
Monatsbericht der Berliner Akad. d. Wiss. Juni — August. 1878.
Mémoires de la section de médecine de l'Acad. des Sciences et Lettres de Montpellier. T. V. 1 Fasc. 1872—76. 4.
Memorie della Accademia delle scienze dell' Istituto di Bologna. Serie III. Tomo VIII. T. IX. Fasc. 1. 2. Ebd. 1877—78. 4.
Rendiconto delle sessioni dell' Acc. di Bol. Anno 1877—78.
19. Bericht der Philomathie in Neisse. 1874—1877.
Bulletin de l'Acad. R. des sciences de Belgique. T. 46. No. 7—8.
R. Wolf, Astronomische Mittheilungen. XLVII.
Proceedings of the American pharmaceutical Association. 1852—55. 1857—60. — 1862—64. Philadelphia.
Minutes of the convention of Pharmaceutists and Druggists.
Proceedings of the Amer. philosoph. Society. Vol. XVII. No. 100.
List of surviving Members of the Soc.
Bulletin of the Essex Institute. Vol. 9. Salem. 1877.
J. G. Pangborn, the new Rocky Mountain Tourist. Chicago. 1878.
Illustrations of cretaceous and tertiary Plants of the western Territories of the Unit. States. Washington. 1878. 4.
F. W. Hayden, Report of the Unit. States geological Survey of the Territories. Vol. XI. Washington. 1877. 4.
Map of the sources of Snake River.
Map of the lower Geyser basin on the upper Madison River.
Map of the upper Geyser basin on the upper Madison River.

G. C. Wittstein, the organic constituents of plants etc. Enlarged with numerous additions by F. v. Müller. Melbourne. 1878.
W. Holtz, Theorie, Anlage u. Prüfung der Blitzableiter. Greifswald. 1878.
Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik. Bd. 8. H. 2—3.
Bulletin of the American Geographical Society. 1878. No. 2.
Archives Néerlandaises. T. XIII. Livr. 1—3.
Natuurkundig Tijdschrift vor Nederlandsch Indie. Deel 35—37.
Annales del Instituto y Observatorio de Marina de San Fernando. Publicados per Don C. Pujazon. Seccion 2. Observationes meteorologicas. Anno 1875 u. 1876. San Fernando. 1877. Folio.
Annales de la Soc. d'Agriculture etc. de Lyon. 4 ième Serie. T. IX. 1876.
Annales de la Soc. Linnéenne de Lyon. An. 1876. T. XXIII.
Tijdschrift voor Indische Taal-, Land- en Volkenkunde. Deel XXIV. Afl. 6.
Notulen van de algem. en Bestuurs-Vergaderingen van het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen. D. XV. 2-4. 1877.
Jahresbericht des histor. Vereins von Unterfranken für 1877.
L. Fries, die Geschichte des Bauernkriegs in Ostfranken. Lief. 2.
Mittheilungen des histor. Vereins für Steiermark. XXVI. Heft. Graz. 1878.
Beiträge zur Kunde steiermärk. Geschichtsquellen. 15. Jahr. Ebd. 1878.
Sitzungsb. der philos. philolog. u. histor. Classe der Akad. d. Wiss. in München. 1878. 4.
Historia e Memorias da Academia R. das Sciecias de Lisboa. Classe de sciencias morales, politicas e belle-lettras. T. IV. P. 4.
Ribeiro, Historia dos Estabelecimentos scientificos etc. de Portugal. Ebd. T. V. VII.
Journal de sciencias mathematicas, physicas e naturales. T. V.
J. J. Ferreira Lapa chimica agricola. Lisboa. 1875.
Sessão publica da Academia R. das sciencias de Lisboa. 1878.

Sessão — — — 1877.
Journal de scienc. mathem. etc. No. XXI. XXII. Lisboa.
P. F. Da Costa Alvarenga, Lecons cliniques sur les maladies du coeur. Traduit du Portugais par F. Bertherand. Lissabon. 1878.
J. W. L. Glaisher, on factor tables. Cambridge. 1878.
Mitth. der Antiquar. Gesellsch. in Zürich. 1876. 4.
L. Delisle, notice sur un manuscrit mérovingeen de la bibliothèque d'Epinal. Paris. 1878. 4.
*) Wladislaw Wislocki, Katalog d. Handschriften d. Jagiellon. Universitätsbibliothek. Lief. 2. 3. Krakau. 1878.
Denkschriften der Akademie der Wiss. in Krakau. Philol. u. histor. philos. Cl. Bd. 3. Ebd. 1876.
Jahrbuch der Verwaltung d. Akademie der Wiss. zu Krakau. Jahr. 1877. Ebd. 1878.
Abhandlungen u. Berichte aus den Sitzung. d. Akad. d. Wiss. Histor.-philos. Abth. Bd. 8. Ebd. 1878.
Publication de la Commission Archéologique de l'Acad. des Sciences. Livr. 1. Ebd. 1877.
Abhandlungen der Commission z. Erforschung d. Geschichte der Kunst in Polen. Liefr. 2. Ebd. 1878.
Sammlung v. Nachrichten d. anthropol. Commission d. Akademie d. Wiss. Bd. 2. Ebd. 1878.
Scriptores rerum Polonicarum. T. 4. Ebd. 1878.
Monumenta medii aevi historica resgestas. Poloniae illustrantia. T. 4. Ebd. 1878.
Chr. Lütken, til Kundskab om to arktiska slaegter af Dybhavs-Tudsefiske: Himantolophus og Ceratias. Kjöbenhavn. 1878. 4.
American Journal of Mathematics. Vol. I. No. 3. Baltimore. 1878. 4.
63. Jahresbericht der naturf. Gesellsch. in Emden. 1877.
Zeitschrift der deutsch. morgenl. Gesellsch. Bd. 32. H. 3. 1878.
Verhandl der naturf. Gesellsch. in Basel. Th. 6. H. 4. 1878.
Memorie del R Istituto Lombardo. Cl. di scienze math. e naturali. Vol. XIV – V della Ser. III. Milano. 1878. 4.
R. Istituto Lombardo di Scienze e Lettere. Rendiconti. Ser. 2. Vol. X. 1877.
Mitth. der deutschen Gesell. für Natur- u. Völkerkunde Ostasiens. 15 H. August 1878. Yokohama. Fol.

*) Die Krakauer Schriften in polnischer Sprache.

Vierteljahrsschrift der Astron. Gesellsch. Jahrg. 12. H. 4. J. 13. H. 4.
Proceedings of the London Mathem. Society. No. 130—131.
List of publications of the Smithsonian Institution. July 1877.
Bulletin de l'Acad. Imp. des Sciences de St. Petersbourg. T. XXV. No. 2.
Mémoires de la Soc. des Antiquaires de Picardie. T. IV. 1878.
Mem. de la Soc. des Sc. phys. et naturelles de Bordeaux. T. II. 1878.
H. Eisenach, Uebersicht der um Cassel beobachteten Pilze. 1878.
Flora Batava. Aflev. 241—242. Leyden. 4.
Bericht II. Lief. 2. der naturf. Gesellsch. in Bamberg. 1877.
Monthly notices of the R. Astron. Soc. Vol. XXVIII. No. 9.
Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica. Vol. I. Helsingfors. 1875—77.
Notiser ur Sällskapets pro Fauna et Flora Fennica förhandlingar. Andra häftet 1852, tredje häftet 1857. 4.
Notiser, Haftet 5—7, 9—14. 1861—1875.
Meddelanden af Societas pro Fauna etc. Häft. 1—4. 1876—78.
Sällskapets inrättning och verksamhet ifrån 1821 till 1871.
Sällskapets från 1821 till 1871.
Th. M. Fries, Genmäle med aledning af Sällskapets Notiser. H. 5—6. Upsala. 1862.
J. Wormstall, Hesperien. Zur Lösung der religiös-geschichtlichen Probleme der alten Welt. Trier. 1878.
Publications of the Cincinnati Observatory. 1877.
Proceedings of the California Academy of Sc. Vol. VI. 1875.
Bibliography of N. American invertebrate Paleontology. 1878.
First annual Report of the U. States entomological Commission for the year 1877 relating to the Rocky Mountain Locust. Wash. 1878.
Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences. New Serie. Vol. V. Whole Serie vol. XIII. Part. 2—3. Boston 1878.
Proc. of the Amer. philosophical Society. Vol. XVII. No. 101. Philadelphia.
Catalogue of the American philos. Soc. Library. P. III. Ebd. 1878.
C. Struckmann, der obere Jura der Umgegend von Hannover. 1878.

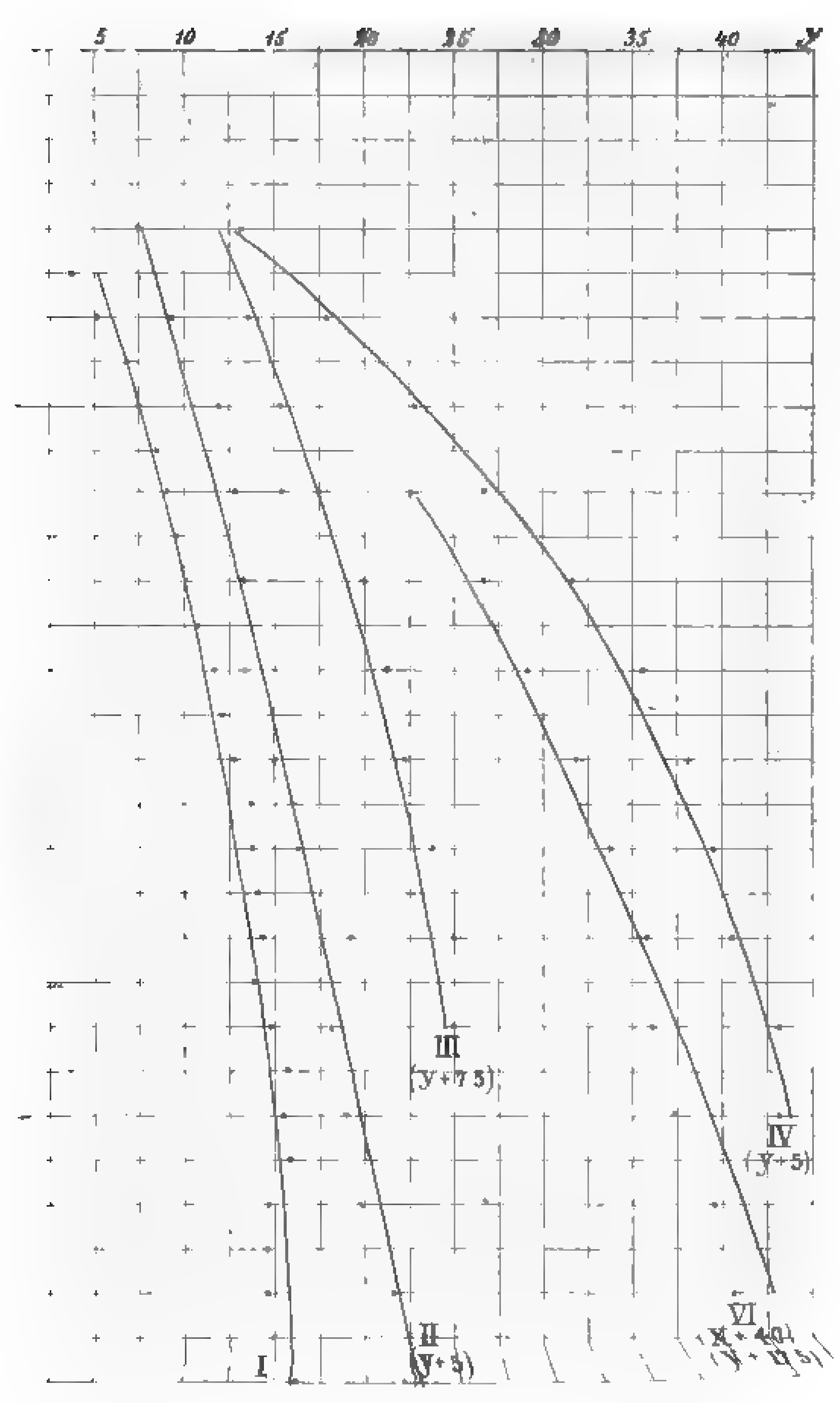
Mémoires de la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève. T. XXV. Seconde Partie. T. XXVI, première P. 1877—78.

November 1878.

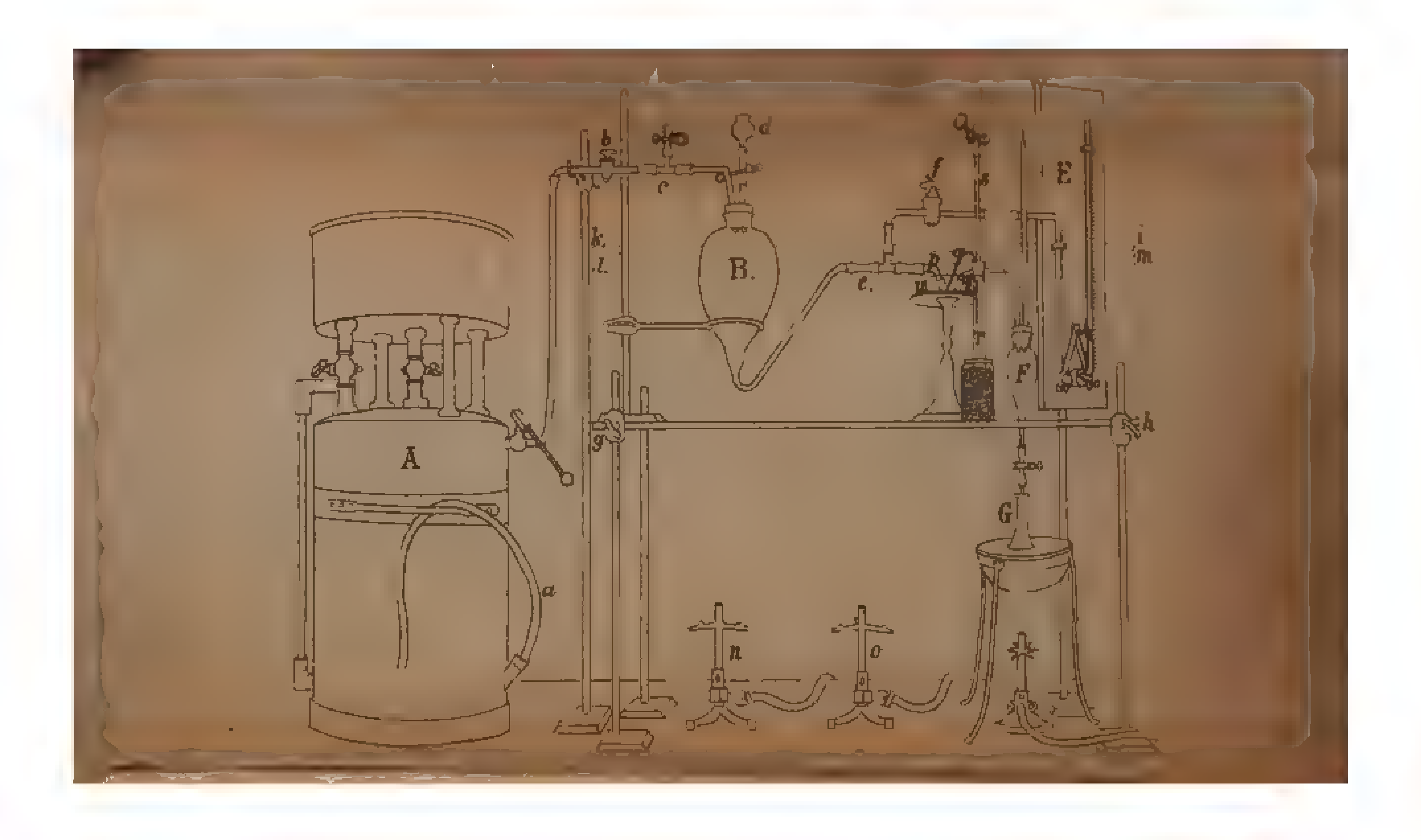
Nature. 470—473.
Abhandlungen der K. Akademie der Wiss. zu Berlin. Jahr 1877.
Jornal de sciencias mathem. phys. e natural. No. 23. 1878.
Rivista Europea. Vol. X. Fasc. 1—3.
Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. XXVIII. No. 3. 1878.
Verhandlungen derselben. No. 11—13. 1878.
Proceed. of the California Academy of Sc. Vol. VII. P. 1. 1876.
Annales de la Soc. géologique de Belgique. T. 4. 1877.
Vierteljahrsschrift der naturf. Gesellsch. in Zürich. Bd. 21—22.
Leopoldina. Hft. XIV. No. 19—20.
Proceed. of the London mathem. Society. No. 134. 135.
Sitzungsb. der mathem. phys. Cl. der Akad. d. Wiss. zu München. 1878. 3.
Jahrbuch für Schweizerische Geschichte. Bd. 3. 1878.
55. Jahresb. der Schles. Gesellsch. für vaterländ. Cultur. 1878.
Fortsetzung d. Verzeichniß ihrer Arbeiten von 1864—1876.
W. G. Binney, the terrestrial air-breathing Mollusks. Vol. V. Cambridge. U. S. 1878.
Idem, plates, vol. V.
Bulletin of the Museum of Comparative Zoology. Vol. V. No. 2—5.
Bulletin de la Soc. Mathem. de France. T. VI. No. 6.
L. F. Freiherr von Eberstein, Geschichte des Freiherrn von Eberstein und ihren Besitzungen. Lief. I—VI. Sondershausen 1865.
Derselbe, Urkundliche Nachträge. Dresden. 1878. Fol.
Derselbe, Beigabe zu den geschichtl. Nachrichten. Ebd. 1878. Fol.
VI. Bericht der naturwiss. Gesellsch. zu Chemnitz. 1875—77.
XVII. Bericht der Oberhess. Gesellsch. für Natur- u. Heilkunde.
Verhandl. der physik. medicin. Gesellsch. in Würzburg. XII. 3—4.

December.

Bulletin de la Soc. Imp. des Naturalistes de Moscau
1878. 2.
C. Marignac, sur l'Ytterbine. Genève. 1878.
Società Toscana di Scienze nat. 10. Nov. 1878.
Proceedings of the Zoolog. Soc. of London for 1878. P. 3
Proceedings of the Royal Soc. of Edinburgh. 1832—1840



y = Ablenk. in Scalentheilen
X = Entf. der Spitzen in Millim.



A
B.
E
F
G
a
b
c
d
f
g
h
k.
l.
m
n
o

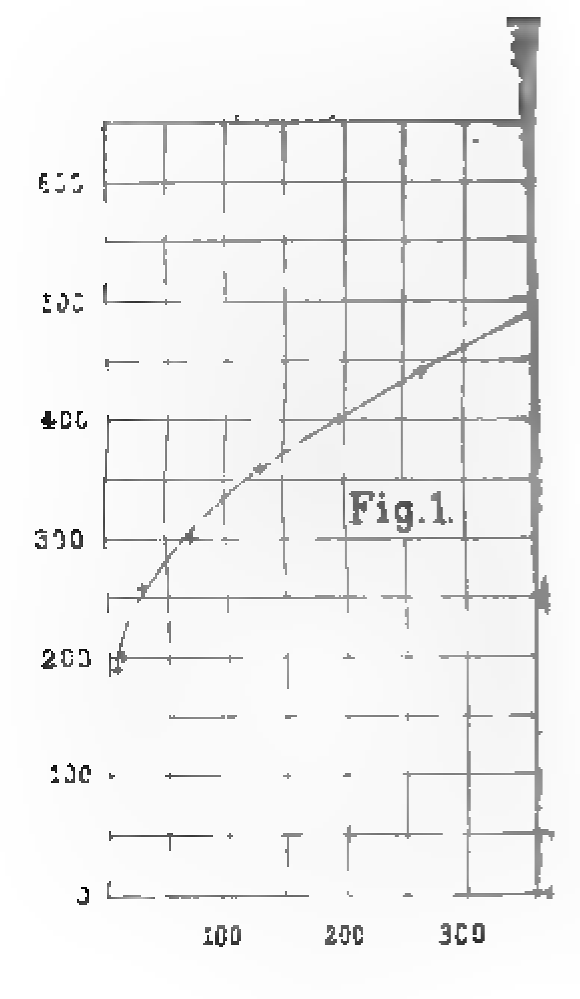


Fig.1.

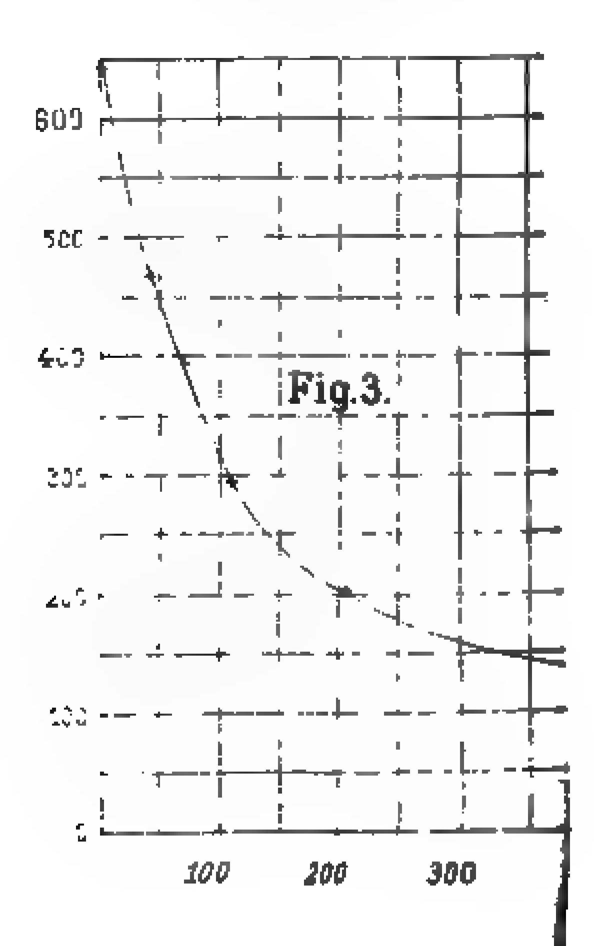
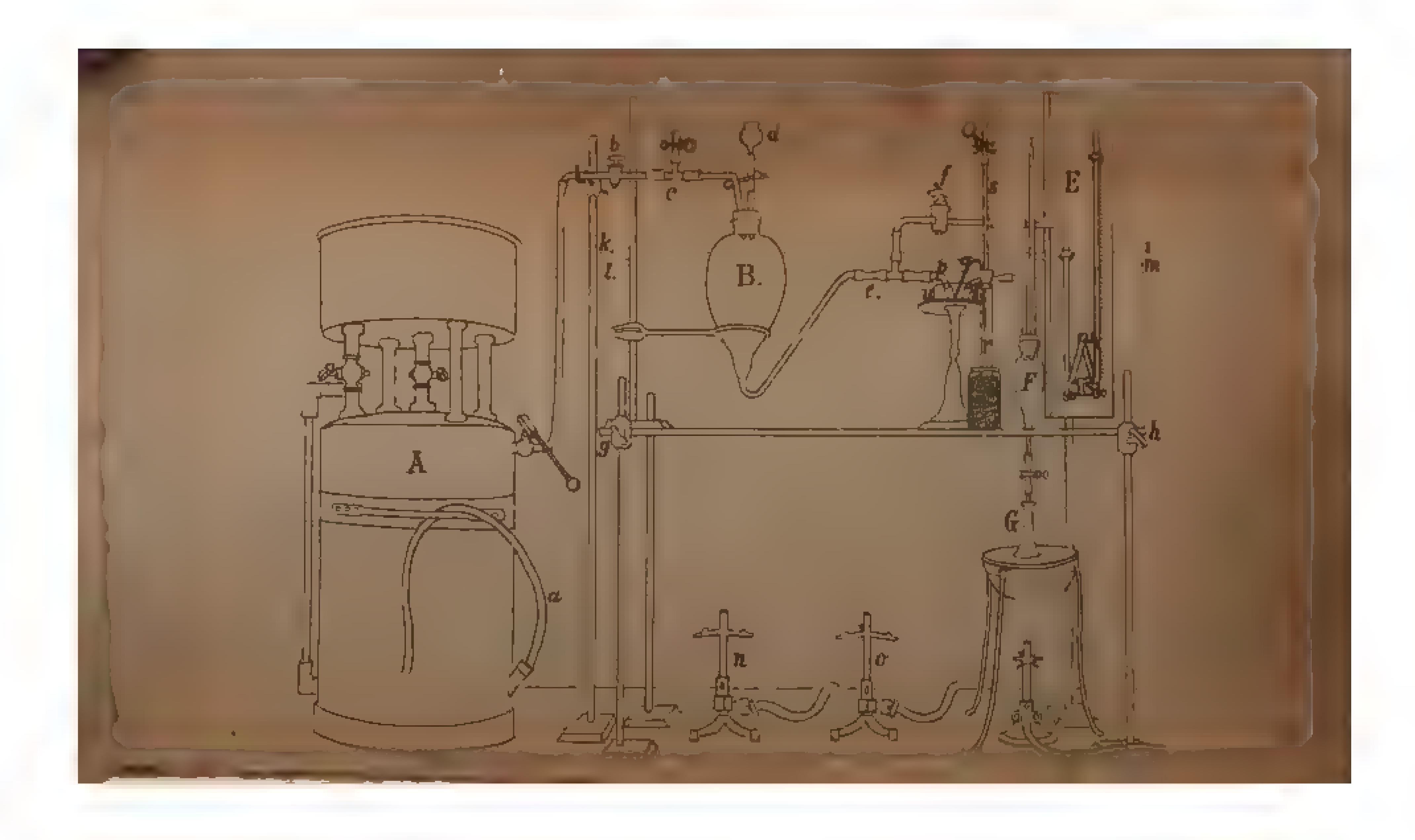
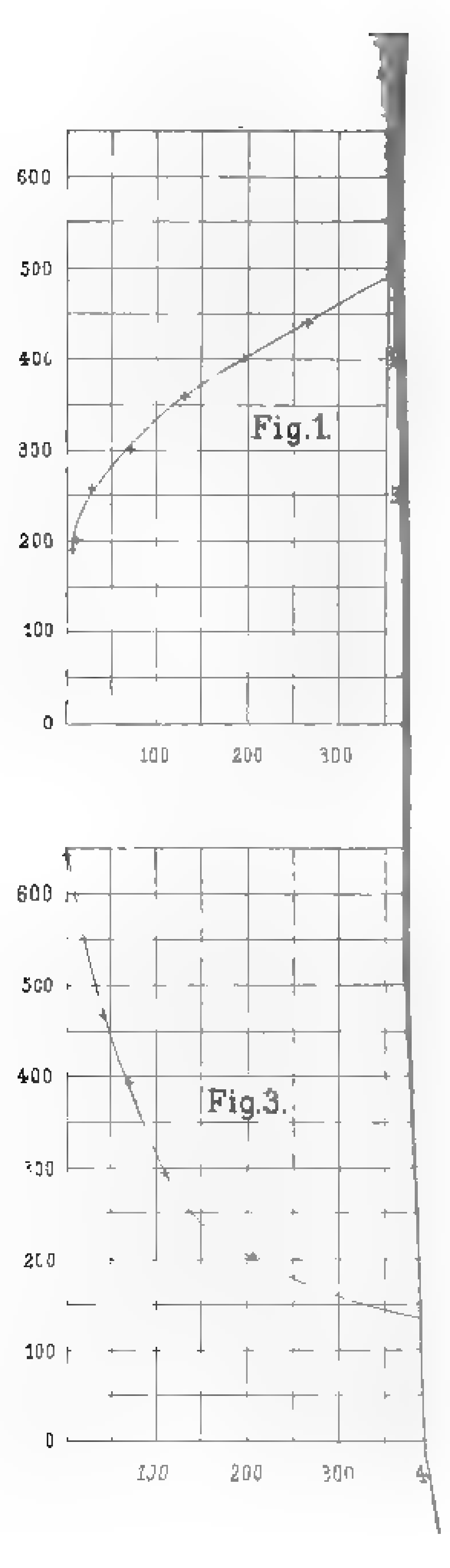


Fig.3.

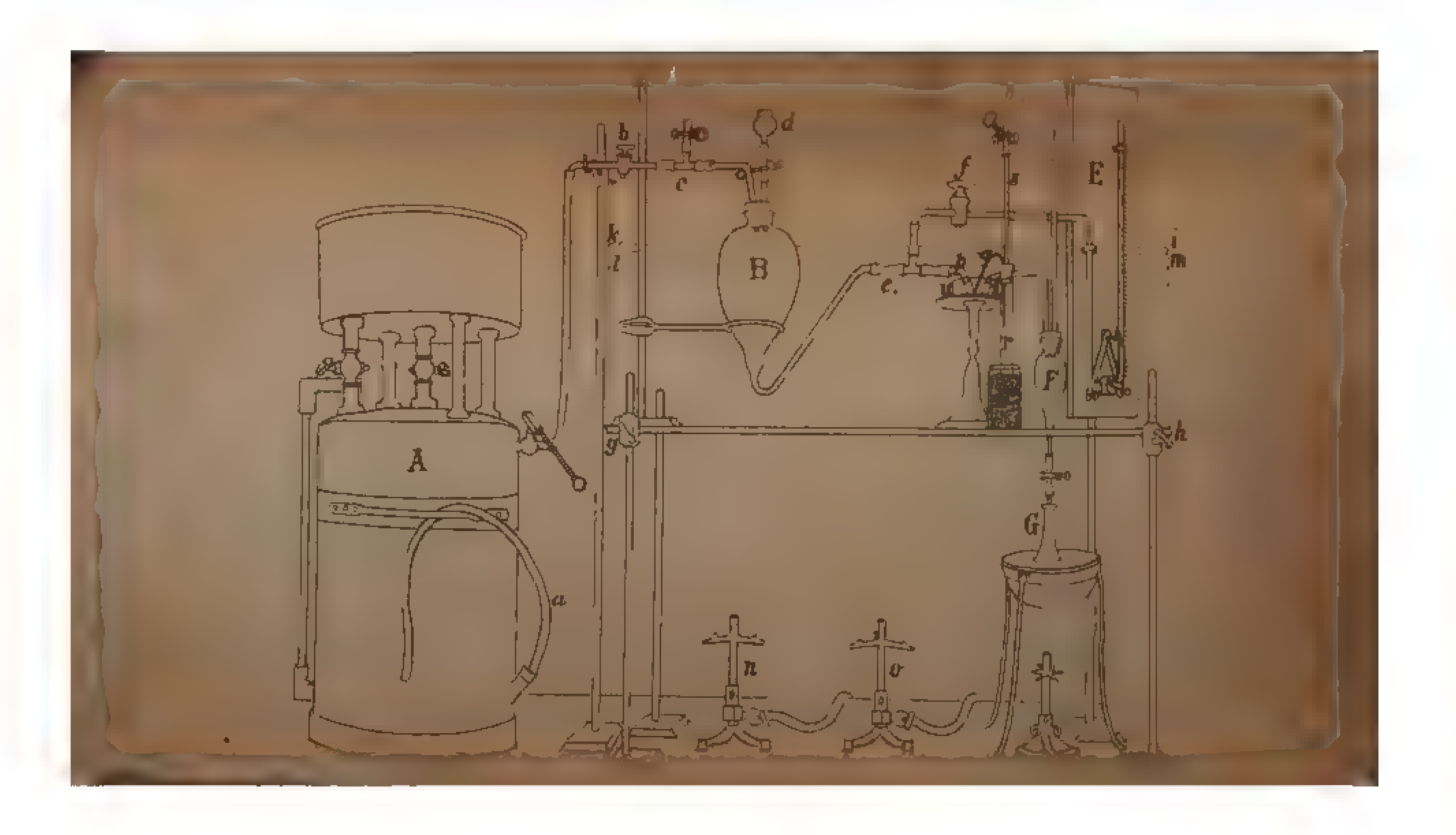


A
B.
E
F
G

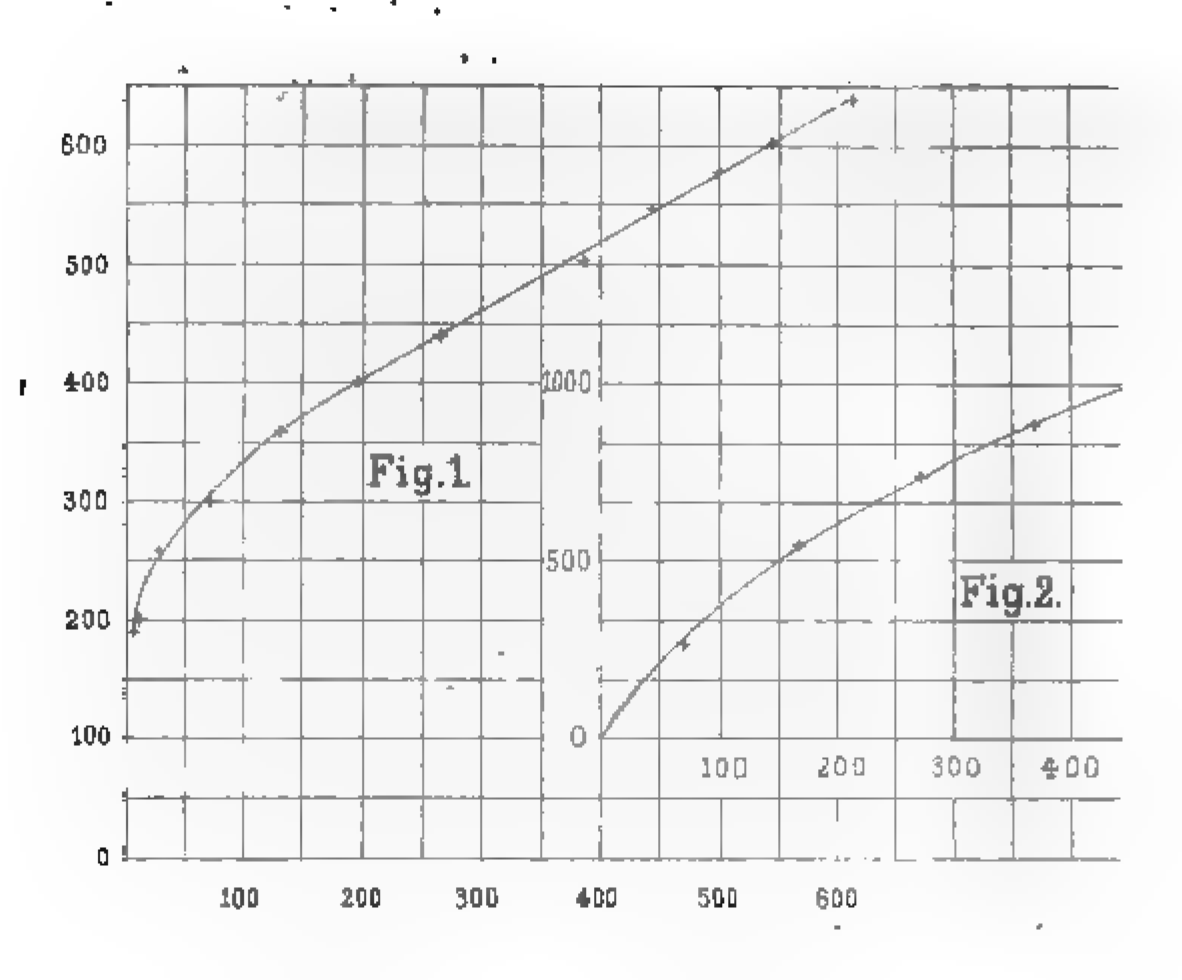

600
500
400
300
200
100
0
100
200
300
Fig.1.
600
500
400
300
200
100
0
100
200
300
Fig.3.

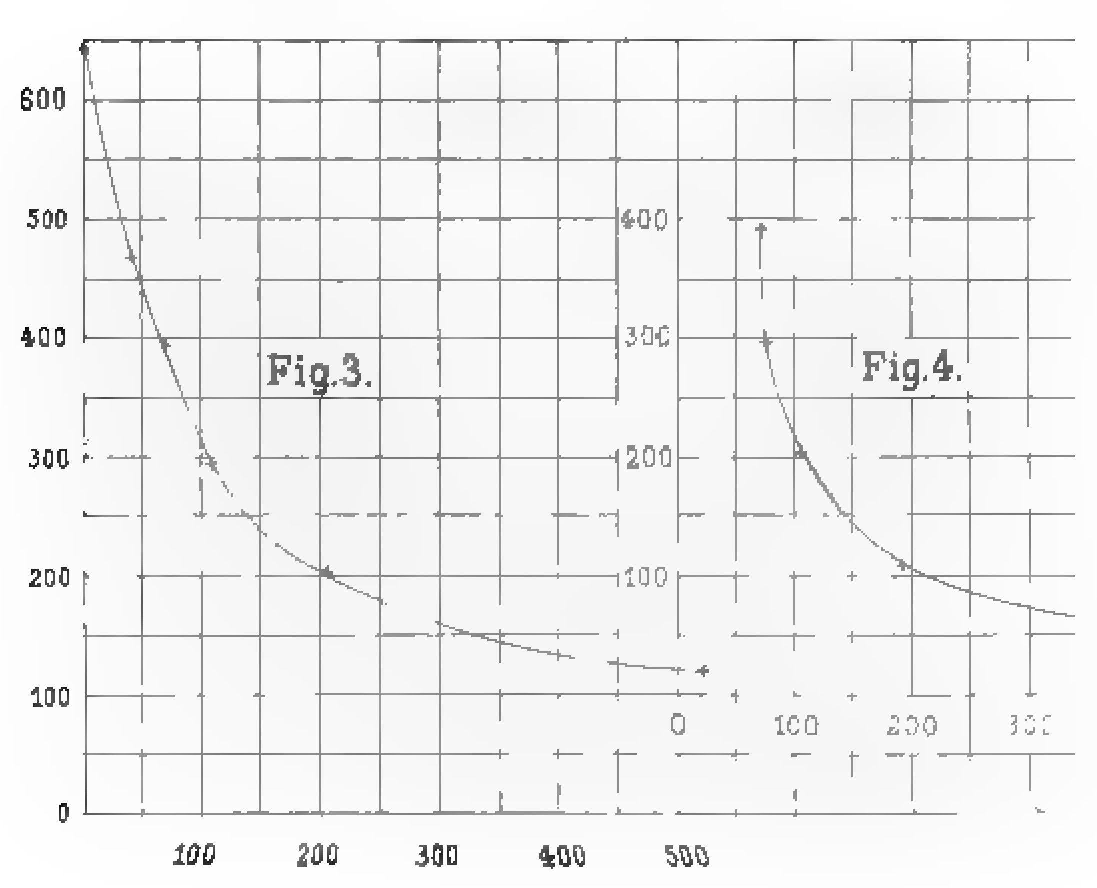






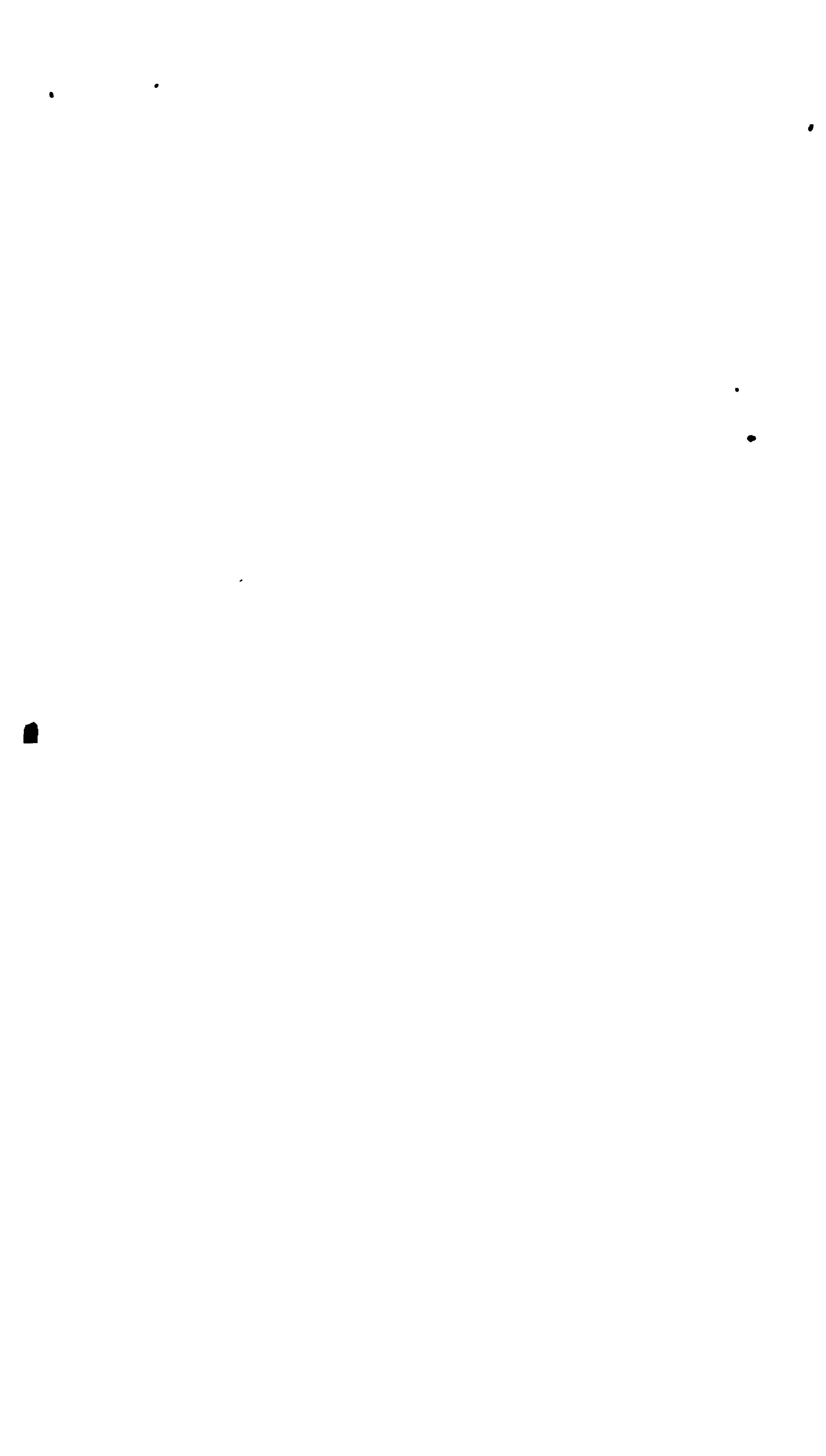
A
B
E
F
G


Fig.1
Fig.2.
600
500
400
300
200
100
0
100
200
300
400
500
600
1000
500
0
100
200
300
400


Fig.3.
Fig.4.
600
500
400
300
200
100
0
100
200
300
400
500
400
300
200
100
0
100
200








Stanford University Libraries
3 6105 005 666 792



